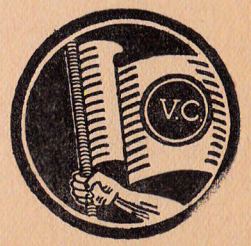
Dr. BERISLAV SMAIĆ

MIKROBI

18392


V.C.

PROFESORSKA KNJIŽNICA
I. V. muš. gimn. u Zagrebu
Br. 446

Dr. BERISLAV SMAIĆ

MIKROBI

Uvod u nauku o mikrobima

NAKLADA KNJIŽARE V. CVITKOVIĆ. ZAGREB
DRAŠKOVIĆEVA ULICA 18

ZAGREB 1946

96

M-67

KNJIŽNICA V. GIMNAZIJE
»BOGDANA OGRIZOVIĆA«
ZAGREB

TISAK: HRVATSKI TISKARSKI ZAVOD D. D., ZAGREB

UVOD

Često čujemo u svakodnevnom životu mnoga pitanja o mikrobima. Kakav je to nepoznati svijet i kakova je njihova uloga u našoj životnoj zajednici i njihova veza sa čovjekom?

Zavirimo malo u taj svijet nevidljivih bića koja nazivaju neprijateljima čovječanstva i pokušajmo dati odgovore na pitanja koja danas zanimaju mnoge laike.

Čovjek je ovisan o mikrobima a i mikrobi o njemu, pa se stvara na neki način njihova zajednica koja je često štetna i opasna po čovjeka.

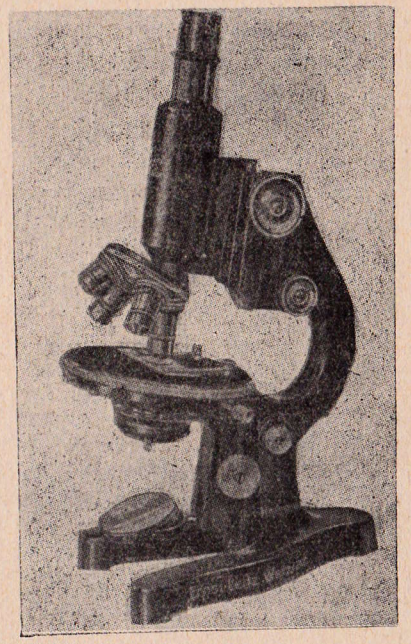
Cilj je ove knjige upoznati nestručnjaka sa štetnim mikrobima. O njima su pisane naučne knjige a i mnogi romani pa su danas mikrobi postali popularni i svijet se mnogo za njih zanima.

Pokušati ćemo ih prikazati na jednostavan i svakome razumljiv način.

OPĆENITO I MIKROSKOP

Ima oko nas u prirodi sva sila živih bića koja vidimo prostim okom, a to su drugi ljudi, životinje i biljke. Međutim u prirodi postoji i jedan živi svijet koji je prostim okom nevidljiv. To su tako sićušna bića da ih možemo vidjeti tek uz pomoć povećala. Ova sićušna živa bića, koja ne vidimo prostim okom, a pronalaskom povećala znamo da postoje, zovu se m i k r o b i. Mikrobe nazivamo još i b a k t e r i j e, a nauka koja ih opisuje i proučava zove se bakteriologija ili mikrobiologija. Nauka o bakterijama se u današnje vrijeme primjenjuje u mnogim naukama i u praktičnom životu. Medicina, kemija, veterina, agronomija i šumarstvo služe se bakteriologijom kao važnom pomoćnom granom. Za svaku nauku koja se bavi životom i živim bićima uopće, od neobične je važnosti poznavanje života i osebina bakterija. One su umješane u sve životne procese. Sjetimo se pretvaranja mošta u vino. To čine mikrobi. Postanak octa, vrenje, stvaranje alkohola iz šećera su sve određeni procesi koji se ne mogu vršiti bez prisutnosti i aktivnog sudjelovanja bakterija ili mikroba. Mikrobi grade živu tvar, oni mogu tu istu tvar razoriti. Kod procesa gnjiljenja se razgrađuje kemijski sastavni dio žive tvari uz pomoć mikroba i raspada na najjednostavnije spojeve. Ovi spojevi prodiru u zemlju, a korjen biljke na kojem stanuju određeni mikrobi gradi iz tih tvari opet živu tvar-zelenu biljku. Iz toga vidimo da su mikrobi potrebni. No ima i mikroba koji ne samo da se nepotrebni, već su po drugo živo biće i neobično opasni. To su oni mikrobi koji mogu izazivati zarazne bolesti pa ih zovemo zarazne klice.

Ovoj knjizi je cilj upoznati ta sitna živa bića i to njihove dobre i loše osebine, upoznati kako mikrobi žive, kako se hrane, kako se umnožavaju i konačno ćemo upoznati pojedine vrste, to jest one, koje su najobičnije u životu i koje susrećemo najčešće na bolesničkom krevetu, a to je kod zarazne bolesti.



Mikroskop

Prije nego se pozabavimo mikrobima, potrebno je da se upoznamo sa onom spravom koja nam omogućuje da ih vidimo. Ta sprava pomoću koje možemo mikrobe vidjeti zove se m i k r o s k o p. Ako uzmemo jedno debelo staklo

i promatramo pod tim staklom slova, vidjeti ćemo kako su ta slova 2 ili 3 puta veća. Vidimo da debelo staklo predmete povećava i to 2 do 3 puta. Brušeno debelo staklo koje predmete povećava zovemo l e ć a. Ako slažemo više leća jednu do druge dobiti ćemo i veće povećanje predmeta. Takav sistem leća je mikroskop. Mikroskop je kao optička sprava zamršeno sastavljen pa ćemo spomenuti samo njegove glavne dijelove. Dio mikroskopa na koji prislanjamo oko, dakle dio kroz koji predmet promatramo zovemo o k u l a r. On se sastoji iz 2 do 3 leće i uvećava sliku predmeta. Dio koji se nalazi iznad predmeta (objekta) zovemo objektiv. Taj imade više leća. Na mikroskopu imade i predmetni stolić, na koji stavljamo onaj predmet koji želimo povećati. Da možemo predmet vidjeti oštro, postoje vijci, grubi i fini, kojima približujemo ili udaljujemo objektiv od predmeta. Posljednji glavni sastavni dio mikroskopa je zrcalo, kojim hvatamo svjetlo da osvjetlimo predmet, a nalazi se ispod predmetnog stolića. Sa mikroskopom možemo predmete povećati do 3500 puta. Za mikrobe nam je dovoljno povećanje 400—500 puta.

Žive mikrobe je veoma teško promatrati pod mikroskopom jer su prozirni i teško se razlikuju od svoje okoline. Da budu mikrobi bolje vidljivi mi ih bojadišemo posebnim postupkom.

Prije nego se pobliže zabavimo mikrobima upoznati ćemo njihovu historiju, odnosno historiju njihovog proučavanja.

POVIJEST MIKROBA

Historija ili povijest mikroba vezana je sa poviješću naše zemlje, odnosno postankom života na zemlji. Zemljina starost seže milijarde i milijarde godina unazad. Zemlja, koja je bila u početku užareno plinovito tijelo, polako se ohlađivala, a površina zemljine kore dobivala je pomalo svoj konačni oblik. Nastala su brda, doline, rijeke, mora itd. Tek kada su bili na zemljinoj površini svi uslovi za život, pojavio se život najprije u obliku životne prve tvari — pratvari — iz koje je nastala stanica kao prvo samostalno živo biće. I mikrobi su jednostanična živa bića, pa i njihov postanak i razvitak vuče lozu od te prve stanice. Mikrobi imadu davni početak, milijarde godina. Čovjek je u povijesti zemlje relativno mlado biće. Njegov razvitak već ne seže milijarde godina već milijune godina unazad. Dok se nije razvio čovjek, mikrobi su bili bezazleni, živjeli u slobodnoj prirodi, hranili se i umnožavali, i na taj način održavali svoju vrstu. Gdjekada bi se nastanili i na drugim živim bićima, biljkama i životinjama, no u glavnom nijesu bili vezani na druga živa bića. Oni su bili u pravom smislu riječi dobroćudni. Pojavom čovjeka stvar se izmijenila. Neka vrsta mikroba slučajno se naselila na čovjeka, prilagodila svoje životne uslove i potrebe uz njega, a i na njemu se hranila. Na taj način postao je mikrob već opasniji, zloćudniji, postao je nametnik ili parasit čovjeku. Taj zloćudni mikrob oštetio je svojega domaćina oduzimajući mu zdravlje a katkada ga je i ubijao. Ovi parasiti su se tako prenašali od čovjeka na čovjeka, od generacije na generaciju, uvijek ostajući u zatvorenom lancu, usko povezani sa čovjekom, i na taj način došli do današnjeg vremena u kojem ih zovemo za-

razne klice. Primitivan čovjek nije znao od čega umire. On se prirode bojao, on je poštivao prirodu i njoj prinosio žrtve. Primitivac je smatrao bolest djelovanjem neke više sile, ljutnje bogova ili čarolija zlih duhova. Od početka ljudske pisane povijesti (oko 4000 g. pr. Krista) pa sve do otkrića mikroba stalno je u ljudima bila misao i problem, zašto čovjek oboli i umire. Svaki narod, svako povjesno razdoblje i svaka kultura je imala svoje naučenjake i oni su te probleme pokušavali tumačiti. Stari vijek je već tvrdio da postoje neka sitna bića, oku nevidljiva, koja uzrokuju bolesti. Što više, oni su znali da se može zaraziti zdrav čovjek od bolesnoga, dakle da prelazi »nešto« iz bolesnoga na zdravoga. Aristotel, svestrani prirodoslovac staroga vijeka tvrdio je da postoje takova sitna bića. Nikome nije bilo moguće te tvrdnje dokazati i tako su te daleke i napredne tvrdnje pomalo utihnule.

Srednji vijek, doba mraka i inkvizicije, nije dozvoljavao istraživanje prirode, kočio je razvitak prirodnih znanosti, pa prema tome i nastavak istraživanja mikroba. Zanimljivo je da su baš u srednjem vijeku harale žestoke epidemije (zaraze) kao kuga, kolera i tifus, i nitko se nije sjetio da nešto mora uzrokovati te zaraze. Crkva, koja je tada vladala, tumačila je te pojave kao kaznu za grješni svijet. I sa tim uvjerenjem prešlo se u novi vijek. Sada se počelo ponovno promatrati prirodu i prirodne pojave, tumačiti ih, i tako su se počele pomalo razvijati prirodne znanosti fizika, kemija, astronomija i medicina. Mikrobi su milijune godina nesmetano haračili dok nije pred 270 godina došlo slučajno do njihovog otkrića. Mikrobe nije otkrio ni liječnik ni prirodoslovac već holandski trgovac Anthoni van Leeuvenheok. On je kao amater sam konstruirao prvo povećalo i promatrao pod tim povećalom sve što mu je došlo pod ruku. Vidio je prvi stanice pluta i opisao je sve što je pod svojim primitivnim mikroskopom vidio.

U ono vrijeme nijesu nato obraćali mnogo pažnje. Danas gledamo u mikroskop mikrobe bez ikakovog čuđenja. Čini nam se to jasno i razumljivo, ali ih je Leewenhoek gledao sigurno sa sasvim drugim osjećajem, jer on je ugledao u kapljici vode u kojoj nije nitko ni pomislio da bi moglo biti što drugo osim prozirne vode, novi živi svijet. Taj trgovac koji se do visoke starosti (umro je u 91. godini) nije prestao baviti promatranjem mikroba nije doživio nikakove slave zbog toga otkrića. Poslije njegove smrti nastavio je u Italiji daljnjim istraživanjima mikroba Lazzaro Spalanzani. U to vrijeme se je u nauci podigla velika rasprava. Nastalo je pitanje može li živo nastati iz neživoga ili živo nastaje samo iz živoga. Ljudi su mislili da se buhe legu iz prašine a muhe iz smrdljivog mesa. Ove tvrdnje su naučenjaci pobili i dokazali da muhe legu jajašca u meso i da se iz tih jajašca izlegu mlade muhe. Teško je bilo dokazati da se mikrobi kao najsitnija živa bića ne legu iz nežive tvari (sijeno, slama, trulež). Spalanzani je to dokazao. Uzeo je dvije boce. Jednu je dobro začepio, u njoj iskuhao sadržaj (juha sa sjemenjem) a drugu je ostavio neiskuhanu. U iskuhanoj se nijesu razvili mikrobi jer vrućina ubija sve što je živo, pa i mikrobe, a u neiskuhanoj je sve vrvilo od mikroba.

Po smrti Spalanzanija oživio je nauku o mikrobima genijalni Louis Pasteur. On je morao ponovno dokazivati Spalanzanijeve pokuse. Pojavila se opet teorija da se život razvio iz nežive materije pa da i mikrobi nastaju iz prašine. U prašini ima zaista mikroba, no ti su nastali opet od mikroba. Ako prašina sa mikrobima ne dođe u bocu sa juhom, ta juha neće sadržavati živih bića (mikroba). Pasteur je to dokazao i time je bila zauvijek oborena teorija o postanku živog iz neživog, te je vrijedila latinska rečenica: omne vivum e vivo, a znači svako živo biće postaje od drugog ž i v o g bića. Pasteur je također tvrdio da su nekoji mikrobi uzročnici bolesti. On je takove mikrobe i otkrio. Dok je Pasteur bio u punom poslu

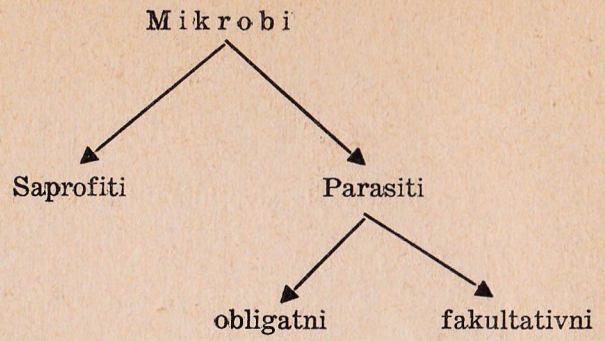
sa istraživanjima počeo se baviti mikrobima drugi naučenjak, Robert Koch. On je pronašao mnogo vrsta opasnih mikroba (uzročnika bedrenice, tuberkuloze i kolere). Radovima Pasteura i Kocha bilo je već sigurno utvrđeno da su mnogi mikrobi uzročnici bolesti. Do danas je otkriveno hiljade mikroba što opasnih što neopasnih, i danas postoje zavodi, laboratoriji i mnogo naučenjaka koji mikrobe proučavaju i stalno pronalaze nove vrste. Sovjetska Rusija, Amerika, Engleska a i neke evropske zemlje imadu takove zavode i nepregledan broj časopisa i stručnih knjiga koji se bave isključivo mikrobima. Sovjetska Rusija ima danas najveći broj bakteriologa.

OPĆA SVOJSTVA I DJELOVANJE MIKROBA

Kao što prirodopis životinja ili biljaka ove dijeli na više skupina, razreda ili vrsta, tako dijelimo i mikrobe. Mikrobi su kao jednostanična živa bića na granici između biljaka i životinja. Neki ih ubrajaju u životinje a neki opet u biljke.

Po načinu života i po njihovom djelovanju dijelimo mikrobe na dvije velike skupine. Prva skupina su oni mikrobi koje nalazimo u prirodi a ne djeluju škodljivo na živi organizam. Oni žive i umnažaju se na neživoj tvari, stvaraju vrenje i gnjiljenje, te na taj način uklanjaju sa površine zemlje uginule životinje i biljke. Ovu skupinu mikroba zovemo s a p r o f i t i. Iznimno se neki saprofiti nalaze u crijevu čovjeka i životinje, no tamo nijesu opasni već naprotiv pomažu probavu i rastvaraju teško probavljivu hranu.

Druga skupina su oni mikrobi koje nalazimo na živim bićima i koji su sposobni da to živo biće oštete. Ovu skupinu zovemo p a r a s i t i ili patogeni mikrobi jer mogu izazivati zarazne bolesti. Jedni od tih parasita mogu živjeti samo na živom biću a izvan njega ugibaju. Ove parasite nazivamo obligatni parasiti i među njih ubrajamo većinu zaraznih mikroba. Druga vrsta parasita može živjeti godinama izvan živog bića (u prašini, nečistoći) i kada dođe na živo biće opet započinje pravim životom i parasitira. Ove parasite zovemo fakultativni parasiti. Da bude dioba jasnija dati ćemo preglednu sliku:



Drugi način podjele mikroba je po njihovom obliku. Mikrobi nijesu svi jednaki. Neki su veći, neki manji, neki okrugli a neki opet dugoljasti. U glavnom poznajemo ova tri osnovna oblika mikroba:

kuglice (koki)

štapići (bacili)

spiralni (spirili)

Oblici mikroba

Oblik pojedinih vrsta mikroba je stalan. Iz kuglica nastaju kuglice, iz štapića štapići. Ne može se dogoditi

da bi iz štapića nastala kuglica. Novi mikrob nastaje na taj način da se kuglica ili štapić podjeli jednostavno na dva dijela i svaki dio je opet jedan zasebni mikrob, jedna samostalna stanica.

Kuglice ili koki ne moraju biti samo jedna kuglica. Mogu biti po dva stalno zajedno (diplokoki) po tri, četiri. Mogu biti poredani u obliku lanca (streptokoki) ili u obliku grozdića (stafilokoki). Štapići (bacili) mogu biti deblji ili tanji, kraći ili dulji.

Svaki mikrob je jedna stanica. Stanica je najmanji sastavni dio živih bića koji može samostalno živjeti. Stanica imade sva obilježja života. Ona diše, prima hranu, probavlja, izbacuje suvišne tvari iz tijela, umnaža se, dakle ona ujedinjuje u sebi način rada i dužnosti pojedinih dijelova mnogostaničnih bića. Kod čovjeka vrši probavu crijevo, na pluća diše, a jedna stanica kao mikrob mora obavljati u svom sitnom tijelu sve ove dužnosti. Mikrob ima stoga i zamršenu građu svojega tijela.

Stanica

Mikrob

Tijelo mikroba obavija jedna ovojnica koju zovemo membrana. Mikrob može izvan te ovojnice i lučiti sluz, tako da ta ovojnica izgleda jako debela, i tu ovojnicu zovemo kapsula. Unutar ovojnice nalazi se tekućina u kojoj se zbivaju svi životni procesi. Ta tekućina probavlja, diše,

u njoj se sve stalno giba, u njoj postoji život. Tu tekućinu zovemo protoplazma. Svaka stanica imade jedan centar, mozak, koji upravlja životom u toj stanici. Ovo središte stanice zovemo jezgra. Kada se stanica dijeli na dvije onda se točno raspolovi protoplazma na dva jednaka dijela a isto tako i jezgra, tako da pola jezgre dobije jedna polovica a pola druga polovica. Ako slučajno kod diobe ne dobije jedna polovica svoj dio jezgre onda taj dio propadne. Vidimo dakle da je jezgra motor, mozak i srce stanice. Mikrobi imadu također jezgru, no ta nije vidljiva. Ona je rastopljena u protoplazmi u obliku finih sitnih dijelića. Mikrob se može kao samostalno živo biće pokretati. Za naš pojam su te kretnje neobično polagane. Za kretanje mu služe sitni produljci koji se nalaze na ovojnici a zovemo ih bičevi. Bičeva može biti samo jedan ili dva, ili je opet čitavo tijelo mikroba puno sitnih trepetljika koje stalno titraju i na taj način se mikrob giba.

Ovi sastavni dijelovi mikroba se sastoje iz još finijih sastavnih dijelova, koje ne možemo danas vidjeti ni sa najboljim mikroskopom na svijetu. To je već najfinija građa živih bića, najsitniji djelići žive materije, a to su molekuli.

Po svojem kemijskom sastavu svako živo biće se sastoji iz vode, bjelančevina, ugljikohidrata, masti i soli. Mikrobi imadu također ovaj kemijski sastav no postotak pojedinih sastavnih dijelova može biti različit. Više vode, manje soli, veoma malo masti itd.

Mikrobi dišu. Za disanje je potreban svakom živom biću zrak, odnosno da u zraku bude najvažniji plin kisik. Disanje je primanje kisika u tijelo i izdavanje štetnog plina, ugljične kiseline. Disanje se obavlja kod viših i savršenije građenih organizama u plućima, a kod mikroba je mnogo jednostavnije. Čitava površina tijela mikroba prima iz zraka kisik koji mikrob upotrebljava za svoje životne procese. Nekoji mikrobi ne trebaju kisik iz zraka,

oni ga uzimaju iz hrane, odnosno iz podloge na kojoj se nalaze. Oni koji primaju kisik iz zraka zovu se aerobni a koji ne trebaju zrak anaerobni.

Mikrobi se hrane, oni primaju iz okoline hranu koja im je potrebna za izgradnju tijela, jer se u svakom živom biću uslijed životnih procesa troši materija i mora se nadomjestiti novim kemijskim spojevima. Upravo u ovom procesu možemo vidjeti veliku razliku među pojedinim mikrobima. Parasiti ili patogeni mikrobi primaju hranu od drugog živog bića, oni su njegovi nametnici i uzimaju građu njegovog tijela za svoje potrebe i na taj način ga iscrpljuju i slabe. Za uzvrat daju parasiti svoje izlučevine, naime ono što njima nije potrebno, a ove izlučevine su veoma opasne po drugo živo biće. Izlučevine saprofita nijesu tako opasne po drugo živo biće a katkada su i korisne. Uzajamni dobri odnošaj koji često postoji između saprofita i drugog živog bića zovemo s i m b i o z a. Ako se taj odnošaj poremeti na taj način da drugo živo biće od toga odnošaja strada to se pretvara u parasitizam. Bezbroj primjera imademo u prirodi iz simbioze i parasitizma. Ne mora se uvijek raditi o mikrobima jer ti pojmovi služe i za sva ostala živa bića. Parasitizam postoji kod zarazne bolesti, kada na čovjeku stanuje opasni mikrob koji ga uništava. Mikrobi trebaju za normalan život određenu toplinu. Oni se najbolje razvijaju kod temperature čovječjeg tijela a ta iznosi 37° C. Mikrobima škodi visoka vrućina i gotovo svi mikrobi ugibaju kod 100° C, kod temperature vrele vode. To praktički iskorišćujemo, i predmete koji su zaraženi mikrobima iskuhamo, a postupak zovemo desinfekcija ili raskuživanje.

Istraživanja su pokazala da zaista mikrobi uginu u vreloj vodi ali da postoje i neki posebni oblici mikroba koji su otporni i prema toj temperaturi. Ove otporne i trajne oblike koje stvaraju samo neki mikrobi (uzročnik sušice i bedrenice) zovemo s p o r e. Spore stvara mikrob onda ako se nalazi u nepovoljnim životnim uslovima.

Spora je osušeni mikrob koji opet oživi na vlazi ili na povoljnom tlu. Spore se mogu uništiti duljim kuhanjem od 15 do 20 minuta. Prema niskoj temperaturi su mikrobi više otporni. Njih se može smrznuti pa opet ožive. U smrznutoj zemlji nalazi se mnogo mikroba koji u povoljnoj toplini opet ožive. Mikroba imade u vječnom snijegu i ledu a ima ih i na obalama vrućih izvora.

Mikrobi su sitni, nevidljivi. Ljudsko oko ne može vidjeti predmete koji su manji od 1 milimetra, a mikroba stane u jedan kvadratni milimetar (1 mm²) milijune. Ipak mjerimo njihovu duljinu, debljinu i možemo kazati veličinu pojedinog mikroba. Imademo u tu svrhu posebne mjere. 1 mm razdijelimo na hiljadu dijelova i dobijemo novu mjeru koju zovemo mikron (μ). Mikron je tisući dio milimetra. Najdulji mikrobi imadu duljinu od 6—7 mikrona a najdeblji 3—4 mikrona. Mikrobe možemo i brojiti odnosno izračunati koliko ih imade u 1 mm².

Mikrobi ne moraju živjeti u slobodnoj prirodi ili na drugom živom biću. Mikrobe možemo umjetno uzgajati u laboratoriju. Mikrobima treba dati prirodni sastav hrane i stvoriti povoljne umjetne životne uslove pa će se oni i dalje nesmetano razvijati i umnažati kao u slobodnoj prirodi. U tu svrhu pravimo umjetne hranjive podloge, hraništa za mikrobe na koja jednostavno nasadimo određenu vrstu mikroba i ta će se na umjetnim hranilištima više puta čak i bolje razvijati nego pod običnim prirodnim uslovima. Hranjive podloge sastoje se iz mesnih juha, krumpira, jaja, glicerina i različitih kemikalija koje su već prema vrsti dotičnih mikroba potrebne. Često upotrebljavamo i životinjsku krv ili ljudski serum. Hranilišta mogu biti tekuća ili tvrda. Da budu tvrda dodajemo im iskuhane morske alge koje zovemo agar-agar. Ovu hranu lijevamo ili u staklene cjevčice, epruvete, ili u staklene šalice. Mikrobima moramo dati i povoljnu temperaturu za njihov razvitak. Temperaturu čovjeka od 37° C možemo najbolje umjetno razvijati u posebnom metalnom or-

Čime gledamo:	Poredak veličina						
	1 mm	100 μ	10 μ	1 μ	100 mμ	10 mμ	1 mμ
okom	Debljina kovanog novca	Debljina žileta za brijanje					
lećom			tkivo biljke sitne životinjice				
mikroskopom				stanice i mikrobi			
ultramikroskopom					sitni mikrobi i veliki virusi		
elektronskim mikroskopom						virusi koloidi molekule	
budućnost							molekule i atomi

1 mikron (μ) = 1/1000 mm 1 milimikron (mμ) = 1/1000000 mm

mariću koji je dobro zatvoren. Ovakav ormarić zovemo termostat. U njemu je određena toplina, naime onakova kakovu mi želimo i koja najbolje odgovara mikrobima. To postižemo automatskim grijanjem i reguliranjem termostata sa električnom strujom ili plinom. Ovakovo uzgajanje mikroba na umjetnim hraništima zovemo kultiviranje ili kultura mikroba. Oni će izrasti na hraništima u obliku malih prozirnih ili obojadisanih točkica koje zovemo kolonije. Svaka točkica sadrži milijune mikroba. Mi dakle mikrobe »koloniziramo« i stvaramo im bolje životne uslove nego što su imali u slobodnoj prirodi a mikrobi će zato brže rasti. Kultura mikroba je praktički veoma važna. U slučaju bolesti kod čovjeka ili životinje, više puta sumnjamo da je uzrok bolesti patogeni mikrob, zarazna klica. Da to sa sigurnošću ustanovimo i da odredimo koja vrsta mikroba je na tom čovjeku prisutna možemo izlučevine toga čovjeka nasaditi na umjetno hranište i ako vidimo da su na hraništu izrasle kolonije znamo sigurno da su to mikrobi. Mikrobe iz kolonije bojadišemo, stavimo pod mikroskop i sada imademo sigurnu dijagnozu i znamo koje su zarazne klice ili mikrobi na tom čovjeku prisutni i da su ti mikrobi uzrokovali dotičnu bolest.

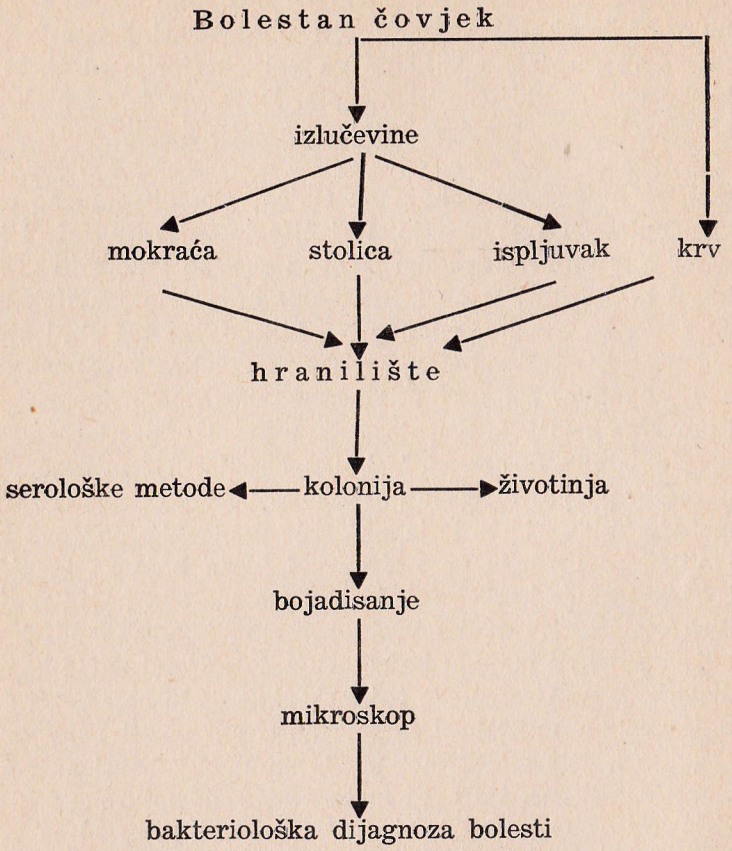
Ako na hraništu ne izrastu kolonije znači da mikrobi uopće nijesu prisutni i možemo sa sigurnošću isključiti zaraznu bolest.

Mikrobe ne moramo kultivirati na neživoj materiji. Možemo ih cijepiti pojedinim životinjama za koje znamo iz prakse da su osjetljive na određenu vrstu mikroba i životinje umjetno zarazimo sa živim mikrobima. Životinja će nakon određenog vremena oboliti i uginuti, a mikrobi će se umnožiti i nagomilati u nekim organima tih životinja. Ovakovu vrstu ili način kulture zovemo biološki pokus. Od životinja upotrebljavamo miševe, kuniće, zamorčad i majmune.

Živi mikrobi su kao najsitnija živa bića prozirni i radi toga ćemo ih veoma teško vidjeti pod mikroskopom. Da mikrobe bolje vidimo moramo ih obojadisati. Živi mikrob prima veoma teško boju pa ga valja najprije ubiti. Mikrobe obično ubijamo plamenom. Dovoljno je sa stakalcem na kojem se nalaze mikrobi preći nekoliko puta nad plamenom i mikrobi su već mrtvi. Iza toga bojadišemo, a služimo se različitim bojama. Obično upotrebljavamo crvenu, plavu i smeđu boju. Bojadišemo sa dvije boje i to jednom mikrobe a drugom njihovu okolinu tako da se mikrobi bolje vide. Bacil tuberkuloze bojadišemo uvijek sa crvenom bojom a okolinu plavo tako da se taj sitni štapić koji je poslije bojadisanja crven dobro razlikuje od svoje okoline. Boje za mikrobe su posebno pripravljene i pojedine kemijske tvornice daju u promet specijalne boje u originalnim bočicama. Tehnika bojadisanja mikroba je nazvana po pojedinim autorima koji su pronašli takovu metodu. Plava boja koju najčešće upotrebljamo zove se metilensko modrilo po Löffleru. Crvena boja za štapiće tuberkuloze je karbol fuksin a sama metoda bojadisanja Ziel-Neelsen. Za svaku vrstu mikroba imademo posebne boje i posebnu metodu bojadisanja. Specijalni način bojadisanja je po Gramu. Po toj metodi se dadu bojadisati čitave skupine mikroba i te zovemo Gram pozitivne, a one skupine koje ne možemo po Gramu bojadisati zovemo Gram negativne. Po ovoj metodi možemo mikrobe i klasificirati na Gram + i Gram —. Crijevni mikrobi su gotovo svi Gram negativni pa nam je metoda po Gramu važan putokaz i dobro dijagnostičko pomagalo u poznavanju zaraznih bolesti.

Sama tehnika bojadisanja mikroba stiče se dugom praksom u laboratoriju.

Postupak točnog ustanovljenja mikroba je slijedeći:



Svaki mikrob izlučuje u svoju okolinu suvišne tvari koje su se u njemu nagomilale uslijed njegove mijene tvari. Kod parasita ili patogenih mikroba pojava je drugačija. Oni oštećuju drugo živo biće ne samo svojom prisutnošću ili velikim brojem već izlučuju neke posebne tvari koje tom živom biću škode. Ove tvari su otrovne i zovemo ih toksini. Toksina imade dvije vrste. Jedne luči mikrob za vrijeme svojega života a drugi se oslobađaju iz njegovog tijela tek po smrti mikroba. Svaki patogeni mikrob imade određeni toksin i svaki toksin djeluje drugačije. Jedan toksin oštećuje stanice mozga, drugi krvna tjelešca, treći otapa tkiva a neki toksini izazivaju grčeve ili kljenuti. Napadajnu moć i snagu mikroba da mogu producirati toksine zovemo virulencija. Neki su mikrobi jače virulentni, drugi slabije. Čak i ista vrsta mikroba može biti čas jača, čas slabija. Koliko će pojedini mikrob stvarati toksina ovisi o njemu povoljnim životnim uslovima. I otrovne zmije nemaju uvijek istu količinu otrova. Iz prakse vidimo da čovjek ne mora oboliti ako su u njegovom tijelu prisutni patogeni mikrobi čak i ako su ti mikrobi u dovoljnoj količini. Najvažniji faktor jest da su ti mikrobi virulentni, da imadu jaku napadajnu moć. Čovjek više puta ne oboli ni onda ako su svi faktori prisutni (patogeni mikrob, određena količina mikroba, jaka virulencija) jer postoje obrambene snage ljudskog organizma.

Svako živo biće se protiv mikroba brani i bori. Ono se neda svladati ni od mikroba ni od njihovih toksina. Živi organizam mobilizira svoje obrambene snage koje imadu zadatak uništiti mikrobe i njihove toksine. Ove obrambene tvari zovu se protutvari ili antitijela a mikrob i njegov toksin zovemo antigen. Protutvari su uperene bilo na same mikrobe-antibakterijelne ili antimikrobne tvari, ili su uperene protiv toksina-antitoksične tvari ili antitoksini.

Središte obrambenih snaga živog organizma je krv. Krv je tekućina crvene boje u kojoj plivaju krvna tjelešca. Krvnu tekućinu zovemo plazma a izvan živog bića serum. Obrambene snage nalaze se i u krvnoj tekućini i u krvnim stanicama. Krvnih stanica imade dvije vrste.

Crvene i bijele. Bijele krvne stanice ili leukociti imadu moć uništavanja mikroba. One ih jednostavno proždiru i na taj način učine neškodljivima. Ovu pojavu je otkrio i protumačio veliki ruski bakteriolog Mečnikov i nazvao ju fagocitoza, a bijele krvne stanice fagociti.

Fagocitoza

Fagociti se mogu samostalno gibati, izlaziti iz krvnih žila u okolinu i putovati do ulaznih vrata, do mjesta gdje su ušli i nalaze se patogeni mikrobi. Ovdje se susreću fagociti i patogeni mikrobi i ovdje se odigrava sudbonosna bitka za ljudski (uopće živi) organizam. Budu li mikrobi fagocitirani, uništeni, nema bolesti jer je uzročnik uništen. Ako pobjede mikrobi i unište ovu pretstražu organizma, onda ulaze sve dublje i dublje u organizam, umnažaju se i stvaraju toksine te na taj način nastaje zarazna bolest. Na bojištu ostaje masa uginulih fagocita i mikroba, i to nazivamo gnoj. Ako se dakle jedna rana gnoji znači da su tu prisutni mikrobi i fagociti i tu se odigrava borba. Fagociti ne znaju koliko će biti mikroba na ulaznom mjestu. Oni samo dolaze i dolaze i proždiru mikrobe. Nameće se pitanje da li je to korisno po ljudski organizam da izbaci fagocite u borbu i da ih žrtvuje više puta u veoma nejednakoj borbi. Možemo se tješiti time, što iza fagocita poslije njihove smrti stoji još velika rezerva drugih obrambenih tvari koje se tek mobiliziraju onda kada

fagociti zataje ili su preslabi svladati neprijatelja. Od ovih tvari spomenuti ćemo najvažnije. One mogu mikrobe slijepiti (aglutinini), otopiti (lizini), uništavati otrove (antitoksini). Proučavanjem obrambenih tvari i njihovim djelovanjem u serumu bavi se nauka koja je usko povezana sa bakteriologijom a zove se serologija i imunobiologija.

Antitijela ili obrambene snage ne nalaze se stalno u krvi. Te snage su prisutne a i stvaraju se samo onda kada zato nastaje potreba, a potreba je tek onda kada dotični organizam ili živo biće dođe u dodir sa patogenim mikrobima. Čim uđu mikrobi u organizam već se antitijela nalaze u njegovoj krvi. Ova činjenica da se antitijela stvaraju u živom organizmu pod utjecajem antigena (mikroba i njihovih toksina) temelj je nauke serologije i imunobiologije.

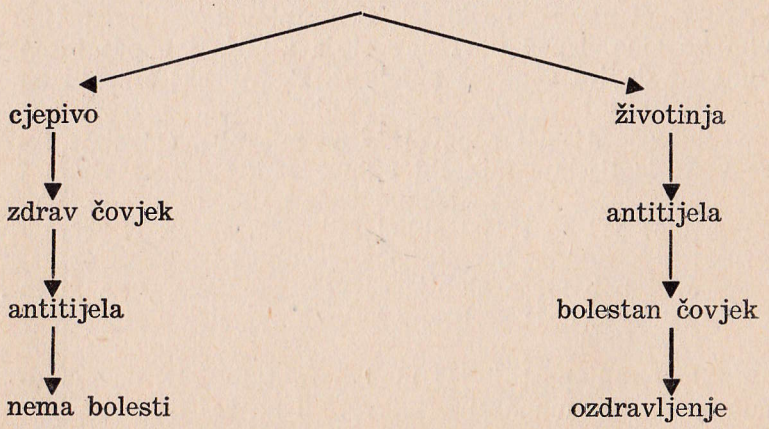
Prisutna antitijela u krvi bolesnog čovjeka možemo dokazati, pa nam je to također jedno od dijagnostičkih sredstava i pomagala za utvrđivanje dijagnoze zarazne bolesti. Čovjek koji je jedamput prebolio jednu zaraznu bolest, dakle sa svojim antitijelima svladao patogene mikrobe, imade poslije bolesti kroz čitav život izvjesnu zalihu u svojoj krvi ovih antitijela i kada dođe opet u dodir sa istom vrsti patogenih mikroba on će ih sa svojim antitijelima uništiti. Posljedica je da takav čovjek ostaje zdrav i mi kažemo da je on protiv dotične vrste mikroba imun. Imunost ili imunitet znači da je živo biće zaštićeno od napadaja zaraznih mikroba. Imunitet može biti prirođeni i stečeni. Prirođeni imunitet znači da je jedno živo biće od rođenja zaštićeno protiv napadaja određenih vrsta patogenih mikroba ili njihovih toksina. Stečeni imunitet može biti aktivni i pasivni. Aktivni imunitet postoji kod ljudi koji su preboljeli neku zaraznu bolest i ne mogu više od iste bolesti oboliti. Pasivni imunitet stvaramo umjetno. Mi nastojimo da zdrav čovjek stvori u svojoj krvi izvjesnu količinu antitijela u toj mjeri da bude zašti-

ćen od patogenih mikroba ako se jednom u životu sa njima susretne. Mi dakle namjerno unašamo u njegovo tijelo određenu količinu patogenih mikroba ili njegovih toksina, ali ne želimo kod toga da dotični čovjek oboli. U tu svrhu mikrobe oslabimo, smanjimo njihovu virulenciju posebnim postupkom. Mješavinu oslabljenih patogenih mikroba koju upotrebljavamo radi imunizacije čovjeka zovemo cjepivo ili v a k c i n a. Prvu vakcinu je upotrijebio Englez E. Jenner i to protiv boginja. Zdrav čovjek kojemu je unešena vakcina u tijelo, mobilizira odmah antitijela protiv oslabljenih mikroba i brzo ih uništi na mjestu gdje smo čovjeka cijepili. Osim male reakcije u obliku crvenila ili mjehurića na mjestu cjepljenja, ne nastaju nikakove teže promjene u organizmu. Tako cijepljen čovjek je imun, on je zaštićen sa antitijelima koje je sam stvorio protiv određenog patogenog mikroba. To ne znači da dotični čovjek ne može oboliti, pa makar je cijepljen protiv svih vrsta mikroba. On m o ž e oboliti, no ta bolest neće biti za njega smrtonosna. Prema statistikama vidimo da cijepljeni ljudi manje obolijevaju od zaraznih bolesti, a u daleko manjem procentu umiru, za razliku od necijepljenih. Cijepljenje je kod kulturnih naroda obvezatno. Čovjeka cijepimo tri puta u životu. Prvi puta kao dojenče, drugi puta u ranoj školskoj dobi a treći puta stupanjem u vojsku. Ovo obligatno cijepljenje vrši se samo protiv velikih boginja, i one se radi toga u kulturnim zemljama uopće ne pojavljuju jer je većina ljudi protiv njih cijepljena. Povremena su cijepljenja protiv tifusa, griže, kolere, difterije itd. i to onda kada se zato ukaže potreba. Danas imade veoma mnogo vrsta cjepiva. Pokušavalo se pronaći i stvoriti cjepivo protiv tuberkuloze nažalost bez uspjeha. Ljudski organizam neće ili ne može više puta stvarati antitijela protiv mrtvih ili oslabljenih mikroba, već samo protiv živih. To je slučaj kod nekih težih obolenja kao tuberkuloze i sifilisa. Mi ne možemo čovjeka zaraziti sa živim mikrobima jer bi ga na taj način svjesno uništili.

Danas traži moderna mikrobiologija i imunobiologija puteve i načine kako da pronađe takovu mogućnost cijepljenja koja bi bila od koristi po čovjeka a ujedno i neškodljiva. U tome i leži budućnost tih nauka. Mi cijepimo zdravog čovjeka da mu pomognemo u njegovoj obrani protiv patogenih mikroba. Da li možemo pomoći i bolesnome, dakle onome čovjeku koji već ima u svojemu tijelu patogene mikrobe a nema nikakovu zalihu antitijela? Da li možemo pomoći necijepljenome? Antitijela možemo umjetno stvarati na taj način da cijepimo životinje sa određenom vrsti patogenih mikroba. Ove životinje (zovemo ih serumske životinje) će u svojoj krvi stvarati antitijela koja upotrebljavamo u liječenju oboljelog čovjeka od zaraznih bolesti. Ovakovu životinjsku krv sa antitijelima zovemo s e r u m. Bitna je razlika između cjepiva (vakcine) i seruma:

Cjepivo:	Serum:
1. umrtvljeni ili oslabljeni patogeni mikrobi ili njihovi toksini.	1. krv sa antitijelima od životinja.
2. daje se zdravom čovjeku kao profilaktično sredstvo.	2. daje se bolesnom čovjeku za liječenje.

Patogeni mikrobi i njihovi toksini



Oko nas u prirodi je sve puno mikroba. Ta sitna bića nalaze se na živoj i neživoj materiji u velikom broju. Ima ih u zemlji, na cesti, u prašini, na pojedinim predmetima i čovjek se svakodnevno sa njima susreće. On se susreće i sa patogenim mikrobima i od njih se brani obrambenim snagama koje smo spomenuli. Prema broju mikroba mislili bi da postoji opasnost za čovječanstvo jer se mikrobi mogu umnažati u beskonačnost. U prirodi postoji ravnoteža. Nema ničega previše niti premalo. Priroda održava po stanovitim i stalnim zakonima ovu ravnotežu pa se tako i brine da ne bi bilo previše mikroba. Ona oduzima mikrobima povoljne životne uslove za njihov nesmetani razvitak. Ona ih sama uništava i sprečava im prekobrojno umnažanje. Najjači faktor koji uništava mikrobe u prirodi je sunce. Sunčane zrake možemo rastaviti na različite boje i te zovemo sunčani spektar. On se sastoji iz vidljivih boja, vidljivih zraka i nevidljivih koje zovemo ultraljubičaste ili ultravioletne zrake. Ove zrake (ultraljubičaste) imadu sposobnost uništavanja mikroba. Mikrobi koji se nalaze na površinama koje grije sunce biti će uništeni od ultraljubičastih zraka. Ove zrake ne djeluju u dubinu, ne prolaze kroz staklo ili mutnu vodu, pa će mikrobi moći nesmetano živjeti u mutnim kanalima, prljavim vodama, ispod površnog sloja zemlje i uopće tamo kuda ne dopire sunčana svjetlost. Podrumski stanovi su legla mikroba!

Sušenje djeluje nepovoljno na mikrobe. Oduzima im se voda iz tijela i mikrobi uginu. Mikrobi vole vlagu i vlažno tlo i bez vlage odnosno vode ne mogu živjeti. Izuzetak čine jedino trajni oblici mikroba, spore. U prirodi postoji među živim bićima konkurencija i borba za opstanak. Jači pobjeđuje slabijega, veći manjega. Ima živih bića u prirodi koja se hrane mikrobima, dakle slična pojava fagocitozi.

U prirodi postoji još mnogo faktora koji onemogućuju preveliko umnažanje mikroba i na taj način se približno regulira broj mikroba, tako da uslijed tih faktora ne postoji za druga živa bića prevelika opasnost. Spomenuli smo i obranbene snage ljudskog organizma (koje imade i svako drugo živo biće) pa nam to sve zajedno daje približnu sliku i razjašnjenje zašto se mikrobi previše ne umnažaju odnosno zašto nijesu po količini i broju tako opasni.

Protiv patogenih mikroba su svi prirodni faktori nedovoljni i preslabi jer ti mikrobi imadu jaku životnu snagu i jako su otporni. Čovjek dolazi sa umjetnim sredstvima i nastoji posebnim postupkom uništavati patogene mikrobe. Umjetni postupak uništavanja patogenih mikroba zovemo d e z i n f e k c i j a ili raskuživanje. Dezinfekciju je uveo Englez Lister kao antisepsu. Moderna dezinfekcija je danas tako savršena da možemo svaki predmet i prostoriju potpuno očistiti od patogenih mikroba. Današnja moderna kirurgija bez dezinfekcije neda se uopće zamisliti. Pod dezinfekcijom razumijevamo samo uništavanje patogenih mikroba. Uništavanje svih vrsta mikroba (i patogenih i apatogenih, zovemo s t e r i l i z a c i j a. Sterilizirani predmet je potpuno očišćen od svih mikroba. Sva historija borbe protiv bolesti i smrti dakle i borba protiv patogenih mikroba uči nas da su ljudi uvijek tražili neko čudotvorno sredstvo koje bi bilo u stanju uništiti našeg najvećeg neprijatelja — patogenog mikroba. Ljudi su ga upoznali tek pred 280 godina i od toga vremena su istraživanja mikroba tražila usporedno odmah i sredstvo za njegovo uništenje, uzajamno se razvijala i bakteriologija i dezinfekcija. Sama dezinfekcija je daleko starija od bakteriologije jer su ljudi sumnjali da zarazu prenosi neko sitno živo biće i nastojali sprečavati širenje tih bića uništavanjem, kuhanjem i spaljivanjem stvari zaraznog bolesnika. Ideja dezinfekcije je mogla dobiti pravo značenje tek onda kada se spoznalo da patogeni mikrobi izazivaju zarazne bolesti, kada je neprijatelj bio poznat moglo se mnogo lakše protiv njega boriti. Moderna nauka

je u nekim slučajevima uspjela pronaći efektna sredstva koja mogu patogene mikrobe uništavati u samom ljudskom organizmu, u zaraženom čovjeku. Moderna medicina u suradnji sa modernom kemijom traži takvo kemijsko sredstvo koje bi moglo »dezinficirati« bolesnog čovjeka. Ovakav način liječenja da se ubije uzročnik u bolesnom čovjeku kemijskim sredstvom zovemo kemoterapija. Počevši od Ehrlichovog salvarzana koji uništava mikrob sifilisa, preko kemijskih spojeva sulfamida pa do današnjeg penicilina polako se približavamo tome idealu.

PATOGENI MIKROBI

Cilj nam je da se upoznamo sa pojedinim mikrobima. Od praktične važnosti je poznavanje patogenih mikroba i promjena koje oni izazivaju na ljudskom organizmu pa ćemo se sa najvažnijim patogenim mikrobima upoznati. Prva velika grupa je ona koja ima oblik kuglice, koki.

KOKI

Patogeni koki koji mogu kod čovjeka izazivati bolesti jesu:

stafilokoki

streptokoki

diplokoki:

gonokoki

meningokoki

pneumokoki

Svi koki imaju zajedničku osebinu stvaranje gnoja. Čim se pojave na ljudskom organizmu odmah stupaju u borbu sa fagocitima. Koki imadu jake toksine protiv fagocita i mogu ih uništavati. Rezultat te borbe je gnojenje. Svaka vrsta koka imade u čovjeku određena mjesta i organe na kojima se nastani. Gonokoku najbolje prija mokraćna cijev, pneumokoku pluća a meningokoku mozgovne opne. Svi koki mogu prodrijeti kod čovjeka u krv. Prisutnost patogenih mikroba u krvi zovemo s e p s a ili otrovanje krvi.

STAFILOKOKI

To su kuglice poredane u obliku grozdića ili u malim hrpicama. Bojadišu se lako plavom bojom i rastu dobro na svim hranilištima. Ne mogu se gibati već se diobom proširuju. Stafilokoki imadu jake toksine koji oštećuju fagocite. Izazivaju gnojenje na bilo kojem mjestu ljudskog tijela. Najčešće izazivaju gnojne čireve na koži, osobito kod ljudi koji su prljavi, jer u prašini i nečistoći imade najviše stafilokoka. Neko mjesto na tijelu zaraženo stafilokokom može biti žarištem za nova oboljenja na udaljenim mjestima tijela kamo se stafilokoki prenose krvnim putem. Ta nova žarišta zovemo metastaze. Stafilokok najčešće od svih koka prodire u krv (sepsa), stvara nova gnojna žarišta u raznim dijelovima tijela i tamo uzrokuje upalu. Kad upala napreduje počinju fagociti izlaziti iz krvi i putovati na mjesto upale. Fagociti proždiru stafilokoke i djelomično ih razaraju, a djelomično ih dalje raznašaju po tijelu.

Stafilokoki

Stafilokoki se nalaze samo na bolesnom čovjeku i sa njega prelaze na zdravoga. Stafilokoki mogu zaraziti i neke životinje (kuniće). Protiv stafilokoka imademo cjepivo i dobra kemijska sredstva ,tako da oboljenje od stafilokoka nije opasno po čovjeka.

STREPTOKOKI

Streptokoki su kuglice poredane jedna uz drugu poput lanca ili krunice. Najbolja im je je hranjiva podloga krv čovjeka ili životinje. Nemaju jake toksine. Dosta su otporni na vanjske utjecaje, a najčešća obolenja koja uzrokuju jesu: crveni vjetar (erisipel) i babinja groznica.

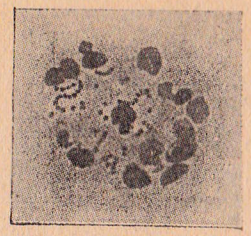
Crveni vjetar je oboljenje potkožnog tkiva uzrokovano streptokokom. Koža je crvena i otečena. Erisipel je najčešći na glavi, osobito na licu. Infekcija nastaje tako da streptokoki prodiru kroz male ogrebotine ili ranice na koži u dubinu.

Daleko teže obolenje streptokokom je babinja groznica ili puerperalna sepsa. Budimpeštanski liječnik I. F. Semmelweiss upozorio je već 1860 godine na pojavu da su trudne žene i porodilje koje su pretraživane od medicinara dobivale visoku temperaturu i redovito umirale. One žene koje studenti nijesu pretraživali imale su prirodan tok babinja bez ikakovih znakova bolesti. Ispostavilo se da su ti medicinari parali lješine i sa onečišćenim rukama pretraživali žene. Na lješinama su bili streptokoki i tako su studenti direktno prenašali mikrobe sa lješina na žive žene. Time je pronađen uzrok ove teške i smrtonosne bolesti babinje groznice, a Semmelweissa s pravom danas nazivlju spasiteljem majki, jer su na temelju njegovih opažanja uveli dezinfekciju ruku i tako se bolest i zaraza sprečava.

Danas se smatra da streptokoki uzrokuju i šarlah. Šarlah je dječja zarazna bolest. Kod šarlaha postoji visoka temperatura i osip po čitavom tijelu poput malih crvenih mrljica. Sjedište streptokoka kod šarlaha je u grlu oboljeloga i kašljanjem, kihanjem ili pljuvanjem dolaze streptokoki na zdravoga čovjeka koji se tako zarazi.

U kulturnim zemljama je zavedeno cijepljenje protiv šarlaha kod školske djece. Amerikanci i Rusi bilježe

dobre rezultate uslijed takove imunizacije. Rusi su u Moskvi imali od cijepljene djece 4 % bolesno od šarlaha a od necijepljene 20 %.



Streptokoki

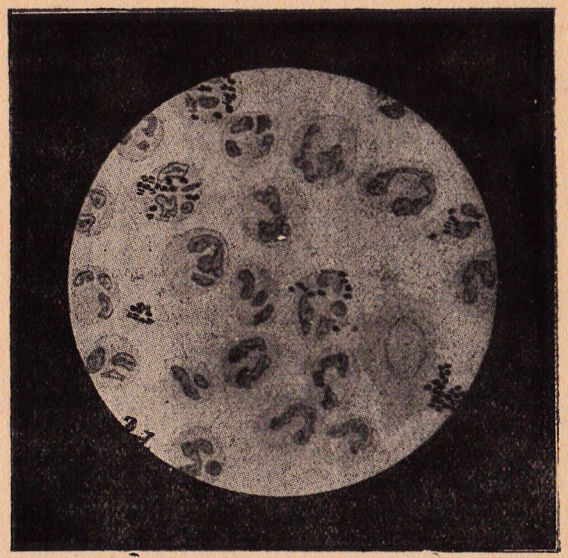
DIPLOKOKI

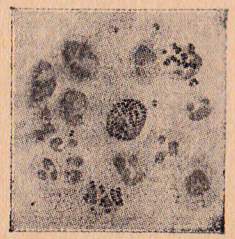
To su koki uvijek dva po dva zajedno. Razlikuju se od drugih koka po djelovanju i po smještaju na organima čovjeka. Najpoznatiji i najrašireniji diplokok je g o n o k o k.

Gonokoki su diplokoki i to tako smješteni zajedno da su slični zrnu kave ili žemlji. Bojadišu se lako sa metilenskim modrilom po Löffleru. Na umjetnim hraništima dosta teško rastu. Djelovanje im je u tome da izazivaju jako gnojenje.

Historija gonokoka je kratka ali je historija bolesti koju oni izazivaju duga. Gonokoki izazivaju spolnu zaraznu bolest gonoreju ili triper. Čovjek se zarazi sa gonokokima isključivo spolnim općenjem. Oni se nalaze uvijek u spolno zaraženim ljudima i to u spolnim organima muškarca i žene. Gonokoki dođu u mokraćnu cijev i na njezinoj sluznici se nastane. Kako su ovdje životni uslovi za njih neobično povoljni, počinju se brzo umnažati. Ljudski organizam reagira bacanjem fagocita na bo-

jište i posljedica je jako gnojenje mokraćne cijevi. Ovaj gnoj izlazi, zapravo kapa iz mokraćne cijevi i zbog toga zovemo gonoreju još i kapavac.





Gonokoki

Gnojenje ne nastaje odmah. Treba neko vrijeme da se gnoj stvori, dakle treba mnogo fagocita. To vrijeme koje je potrebno da izbiju znakovi bolesti od časa ulaska mikroba u organizam zovemo inkubacija ili »leženje« bolesti. Inkubacija je kod svake bolesti drugačija. Kod nekih nekoliko dana, kod drugih čak i više tjedana. Kod gonoreje je inkubacija 2—5 dana.

Gonoreja je bila poznata već u starom vijeku. U to doba su znali da je bolest zarazna. Od 16 vijeka su smatrali gonoreju i sifilis jednom te istom bolesti. Tek sredinom 19 stoljeća počeli su gonoreju dijeliti od sifilisa, dok nije bakteriolog Neisser dokazao 1879 sigurno da se u gnoju gonorojičara nalaze sitni diplokoki koje je prozvao gonokoki.

Ako se bolest ne liječi u svježem stadiju, gnoj pomalo prestaje curiti i bolesnik misli da je ozdravio. Gonokoki međutim putuju dalje po sluznici mokraćne cijevi prirodnim putevima u mokraćni mjehur i u mušku spolnu žlijezdu. Kod žene mogu doći u maternicu i kroz jajovode u jajnike. Taj stadij gonoreje zovemo kronični. U kroničnom stadiju više ne postoji gnojenje već se cijedi sluz. Takovi ljudi spolno opće i šire zarazu te su najopasniji za širenje gonoreje. To vrijedi osobito za žene kod kojih nije nikad gonoreja tako vidljiva, osobito ako su se gonokoki već zavukli u unutrašnjost spolnog organa. U stijenci rodnice vrebaju gonokoki na svoju žrtvu a da žena koja ih u sebi sakriva nije više puta ni svijesna da je njima zaražena. Posljedica kronične gonoreje kod žena je neplodnost.

Gonokoki su neotporni na vanjske utjecaje. Oni mogu živjeti izvan čovjeka pola do jedan sat i to samo na vlažnim predmetima. Preko mokrog ručnika ili spužve može se čovjek iznimno zaraziti nespolnim putem. Gonokoki se mogu prstima prenijeti iz mokraćne cijevi u očnu spojnicu i tu izazivaju žestoko gnojenje koje može imati teških posljedica (sljepoća).

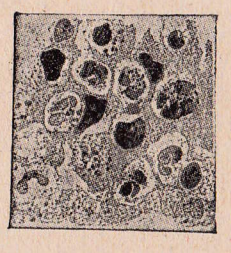
Kod čovjeka nema prirođenog imuniteta prema gonokoku i zbog toga je gonoreja jako raširena bolest ne samo u kulturnim već i u nekulturnim zemljama. Jednom preboljena gonoreja ne čuva čovjeka od ponovnog obolenja.

Suzbijanje gonoreje je teško. Broj obolenja može se smanjiti savjesnim liječenjem bolesnih i pregledom svih sumnjivih. U ruskim gradovima je 1913 zabilježeno na 10.000 stanovnika 126 gonorojičara, a 1931 u Moskvi 46 a u Lenjingradu 37. To se pripisuje mnogo većoj zdravstvenoj prosvijećenosti, većem broju institucija za liječenje i likvidaciji prostitucije.

Gonoreja je danas u akutnom stadiju lako izlječiva.

Druga vrsta patogenih diplokoka jesu p n e u m o k o k i. Pneumokok je diplokok kojemu su vrhovi na obje strane zašiljeni poput plamena od svijeće. Obavijeni su ovojnicom (kapsulom), nepokretni, i ne stvaraju spora.

Veoma su otporni na isušenje i mogu godinama ostati u suhom stanju a da ne izgube virulentnost. Životinje su jako osjetljive na obolenje od pneumokoka.



Pneumokoki

U čovjeka ulazi pneumokok preko dišnih puteva u pluća i uzrokuje upalu pluća. Upale se čitavi režnjevi pluća a plućni mjehurići se napune tekućinom uslijed čega je disanje otežano. Upala pluća je teška i opasna bolest. Prenosi se na zdravog čovjeka putem kapljica koje izlaze kod

kašljanja iz grla. Izgleda da kod većeg broja ljudi postoji prirođeni imunitet jer razmjerno dosta malen broj oboljeva na plućima od pneumokoka. Prirođeni imunitet nije stalan. On može biti oslabljen prehladom, pretjeranim radom i slabom ishranom. Za liječenje upale pluća od pneumokoka postoje jaka i dobra kemijska sredstva koja su istisnula ljekoviti serum sa antitijelima.

Najopasniji diplokok je meningokok. On nije toliko opasan po svojim toksinima koliko po smještaju u ljudskom tijelu. On se redovito nastani na mozgovnim opnama i tamo izaziva gnojenje i upalu. Mozak sa opnama je najosjetljiviji dio čovječjeg tijela i svaka upala na njima je opasna po život. Meningokoki dolaze kapljicama od zaraženog čovjeka na zdravoga. Nastane se najprije u nosu i grlu i odatle prodru u krv. Krv ih raznese u sve organe tijela no oni se nastane isključivo na mozgovnim opnama a u drugim organima uginu. Bolest počinje sa visokom temperaturom, jakim glavoboljama i povraćanjem. Glavni znak bolesti je ukočenje šije. Bolest je opasna i postotak smrtnosti oboljelih od upale mozgovnih opna iznosi 60—70%. Ova bolest ostavlja iza preboljenja često teške posljedice (gluhoća, sljepoća, gubitak dara govora).

Meningokok je zarazan samo za čovjeka. Životinje su neosjetljive na meningokoke. Pokusne životinje možemo doduše zaraziti ali reagiraju drugačije na meningokoke nego čovjek. Činjenica da se mnogi ljudi zaražavaju meningokokom a ipak ne oboljevaju govori zato da kod mnogih postoji prirođeni imunitet. Poslije preboljenja bolesti nalazimo kod čovjeka antitijela.

Za liječenje upotrebljavamo serum sa antitijelima od konja. Liječenje serumom je veoma uspješno, osobito ako se serum daje u početku bolesti.

Nijesu svi koki opasni i patogeni. Ima ih mnogo više koji žive kao saprofiti i koji su korisni. Prelazimo sada na drugu veliku grupu mikroba koji imadu oblik štapića — bacili.

BACILI

Među bacilima imade veoma veliki broj patogenih. Ovi sitni štapići su uzročnici teških i opasnih bolesti. Tuberkuloza, difterija, tetanus, bedrenica, tifus i mnoge druge bolesti su uzrokovane bacilima. Svaki bacil uzrokuje određenu bolest i ne može biti uzrokom dviju različitih bolesti ili obrnuto, svaka bolest imade svojeg određenog uzročnika. Svi bacili se odlikuju time što stvaraju jake toksine. Bacili se nastane na određenom mjestu u tijelu i odatle šalju u krv otrove.

Bacil tuberkuloze

Tuberkuloza ili sušica je oboljenje poznato od najstarijih vremena. Egipatske mumije zakopane za vrijeme faraona pokazuju znakove tuberkuloze. Savremenici Aristotela spominju da se prenosi tuberkuloza zrakom od bolesnog na zdravog. Tek u 18 stoljeću su počeli istraživači dokazivati da tuberkuloza ne mora biti uvijek na plućima već da može biti i na drugim organima tijela. Godine 1882 uspio je Robert Koch dokazati da je uzročnik tuberkuloze sitan štapić. On je prvi taj bacil umjetno uzgajao i cijepio ga životinjama. Bacil tuberkuloze je tanak nepokretan štapić. Imade ovojnicu od voštanih tvari pa ga je teško bojadisati. Bojadiše se crvenom bojom karbol-fuksinom koji treba grijati jer ugrijana boja lakše prodire u tijelo bacila. Uzgajanje bacila je teško i sporo. Na umjetnim hranilištima treba čekati 3 i više tjedana dok ne izrastu kolonije bacila. On treba posebno hranilište a najbolje je Löwensteinova podloga. Tijelo bacila tuberkuloze sadrži otrove. Ovi otrovi, ako ih uštrcamo pod kožu zdravoj životinji ili čovjeku koji nije nikada bio zaražen sa bacilima tuberkuloze ne izazivaju nikakove smetnje, dok kod onih koji su bili zaraženi tuberkulozom izazivaju otok i crvenilo na mjestu ubrizgavanja. Ovaj toksin je Koch nazvao tuberkulin a danas je poznat pod imenom alttuber-

kulin. Ispitivanja tuberkulinom se vrše danas u svrhu da se pokaže da li je jedno lice zaraženo tuberkulozom ili nije. Tuberkulin unašamo u kožu ili injekcijom ili namažemo sa tuberkulin masti. Ako takovo mjesto nakon određenog vremena pocrveni i oteče znak je da je dotični organizam već prije došao u dodir sa bacilom tuberkuloze i njegovim toksinom i da sada vode borbu antitijela sa toksinom na mjestu unašanja toksina u tijelo. Reakcija može biti pozitivna ili negativna. Ovakova ispitivanja vršimo obično kod male djece i kod djece u školskoj dobi. Reakcija se zove Pirquetova reakcija po Francuzu Pirquetu. Važno je naime znati da li je dijete već došlo u dodir sa bacilom ili nije. U slučaju da je Pirquet pozitivan, dakle postoji jako crvenilo na mjestu uboda, znači da je dotično dijete negdje udisalo bacil tuberkuloze, protiv njega mobiliziralo obrambene snage i antitijela i sada dalje tražimo mjesto i okolinu gdje se dijete zarazilo, a to može biti u školi, kod kuće ili gdje drugdje.

Toksin bacila tuberkuloze je stalan i otporan pa izdrži kuhanje kroz 30 minuta i ultraljubičaste zrake kroz 5 sati. Otpornost samog bacila je također velika. Čuva ga voštana ovojnica od svih vanjskih utjecaja. Bacil izdrži temperaturu od 80 stupnjeva kroz 5 minuta. Najotporniji je prema isušenju. U ispljuvku može živjeti mjesecima a i u vodi. Ispljuvak moramo kuhati barem 10 minuta da bi ubili sve bacile. Ako se ispljuvak osuši, bacil stvara spore koje mogu biti godinama osušene u prašini i ako dođu na vlažno tlo ili u čovječja pluća ponovno ožive i stvaraju toksine. Obična dezinfekciona sredstva (vapno) ne ubijaju bacile tuberkuloze. Sigurno ih uništava otopina lizola. Pod mikroskopom su svi bacili jednaki. Kod bacila tuberkuloze imademo tri vrste bacila. Jedni napadaju samo čovjeka drugi goveda a treći ptice. Tuberkulozu mogu imati i životinje no tuberkuloza životinja rijetko prelazi na čovjeka kao što i tuberkuloza čovjeka rijetko prelazi na životinju. Prema tome imademo tri vrste tuberkuloznih šta-

pića, ili tri tipa bacila. Prvi tip koji uzrokuje tuberkulozu kod čovjeka zovemo humani tip. Taj se bacil nalazi u tuberkuloznom čovjeku, u njegovom ispljuvku, uopće u izlučevinama onih organa koji su bolesni od tuberkuloze. Budući da je kod čovjeka najčešća tuberkuloza pluća a takav bolesnik kašlje i pljuje to ćemo naći u njegovom ispljuvku masu bacila tuberkuloze humanog tipa. Ovaj tip bacila tuberkuloze napada kod čovjeka sve organe. Nema organa u čovječjem tijelu koji ne bi mogao oboliti od tuberkuloze. Neki organi su osjetljiviji i na tima je tuberkuloza češća, a neki su manje osjetljivi i na tima je tuberkuloza rijetka. Po čestoći oboljenja organi obolјevaju: pluća, grlo, žljezde, kosti i zglobovi, bubreg i mokraćni putevi, mozak i mozgovne opne, porebrica, crijevo i koža. U rijetkim slučajevima mogu oboliti i oko i uho. Čovjek se zarazi bacilom ili od tuberkuloznog direktno (preko kašljanja, kihanja ili ispljuvka) ili indirektno putem prašine, odnosno udisanja zaraženog zraka sa bacilima tuberkuloze. Zaraza je rijetka preko predmeta ili preko životinja.

Tuberkuloza nije nasljedna bolest. Tuberkulozni roditelji imadu uvijek zdravu djecu koja ne nose u sebi bacile tuberkuloze. Ova djeca se mogu zaraziti od roditelja ako roditelji kašlju i tako putem kapljica izlaze bacili u okolinu (zrak) koji dijete udiše zajedno sa bacilima. Naravno da je malo dijete, osobito novorođenče, jako osjetljivo na zarazu tuberkulozom a kako nije u stanju stvarati veću količinu antitijela to i brzo podlegne bacilu i njegovim toksinima.

Najobičnija zaraza je zračnim putem, čovjek udiše bacile. Iznimno se mogu zaraziti liječnici ako paraju tuberkulozne lješine da direktno unesu na kožu bacile tuberkuloze. U tom slučaju oboljevaju od tuberkuloze kože a ne od tuberkuloze pluća jer bacil pravi promjene na onom mjestu gdje se nastani. Svojstvo bacila tuberkuloze

je to da pravi male čvoriće. Ovi čvorići se zovu latinski tuberkulum i odatle i ime tuberkuloza.

Tuberkuloza je bolest dugotrajna, kronična i podmukla. Ona polagano izjeda čovjeka. Ime sušica nam kazuje da je čovjek kod tuberkuloze suh i mršav. Međutim po tome znaku ne smijemo suditi tuberkulozu. Ima ljudi koji su debeli, rumeni, crvenih obraza pa ipak su im pluća izgrižena od bacila tuberkuloze. Kažu da ima određeni tip ljudi koji oboli od tuberkuloze. To su obično ljudi suhi, visoki, sa uskim grudnim košom, uvijek blijedi i slabi. No to nije pravilo, jer vidimo da mogu bolovati i ljudi dobro ugojeni. Kakovo dakle mora biti tlo ili podloga da se može bacil tuberkuloze nastaniti i umnažati? Znamo da ljudski organizam šalje ususret bacilima i njihovim toksinima svoje obrambene snage, svoja antitijela. I kod tuberkuloze će čovjek stupiti u borbu sa neprijateljem. Ta se borba ne svršava brzo, ta borba traje godinama i dugo se nezna tko će pobijediti. Kada imade čovjek dovoljno obrambenih snaga? U slučaju da se čovjek dobro hrani, ako se mnogo kreće na svježem zraku, ako imade zdrav i suhi stan, ako su prostorije u kojima stanuje higijenske, i mnogo imade riječi »ako«. Obrnuto, ako čovjek stanuje u vlažnom, mračnom i pretrpanom stanu, ako se slabo hrani ,teško i naporno radi, malo se kreće na svježem zraku, onda će njegov organizam biti neotporan, on će imati slabe obrambene snage i njega će lako svladati bacil tuberkuloze. Tuberkulozu treba shvaćati kao socijalnu bolest, kao bolest ljudskog društva pa ćemo lako uočiti nedostatke toga društva koji stvaraju pogodno tlo za razvitak i nesmetano haračenje tih sitnih štapića. Gledamo li mnoge statistike možemo vidjeti da oni ljudi koji imadu više novaca, imućniji, kao i oni koji stanuju u zdravim stanovima u centrumu gradova i koji malo rade, ne obolijevaju tako često od tuberkuloze. Siromašni svijet, radnici, osobito rudari, stanovnici gradskih periferija su veoma često žrtve tuberkuloze. Bacil tuberkuloze nije izbirljiv. Za njega nema siromašnih ni bogatih, on napada jednako jedne i druge. No kod jednih će naići na otpor koji završava likvidacijom bacila i njegovih toksina a kod drugih će naići na tako slabe obrambene snage da će dotični organizam brzo svladati.

Zanima nas kako taj čarobni štapić djeluje i što se događa u ljudskom organizmu u slučaju da obrambene snage zataje. Čovjek se već u najranijem djetinjstvu susreće sa bacilom tuberkuloze. Cesta, uzvitlana prašina puna bacila, dijete udahne zrak i već su bacili ušli u organizam. Bacili dođu sa zrakom do najsitnijih dijelova pluća, u plućne mjehuriće. Ovdje se bacili osjećaju najugodnije, počinju se brzo umnažati, stvarati toksine i prodirati dublje u pluća. Ljudski organizam odmah šalje u borbu fagocite koji okruže poput obrambenog nasipa bacile, a u krvi hvataju antitijela toksine i uništavaju ih. Ovo prvo mjesto borbe zovemo prvo žarište tuberkuloze. Tijelo nastoji oko obrambenog nasipa fagocita izlučiti i vapno tako da bude nasip što čvršći a tijelo dobro zaštićeno od daljneg prodiranja bacila. Uspije li to da bacili budu izolirani i uzidani u bedem od vapna i fagocita organizam je spašen i nema tuberkuloze. Ovo prvo žarište izgleda nakon borbe kao tvrdi ovapnjeni čvorić. Gotovo svaki čovjek je u djetinjstvu došao u prvi susret sa bacilom tuberkuloze i ako je pobijedio na opisani način on nosi taj trag borbe, taj ovapnjeni čvorić ili prvo izliječeno žarište čitav život. To žarište je neopasno. U krvi kruže antitijela koja sada ostaju i koja mogu biti upotrebljena u borbi za drugi susret sa bacilom. Međutim stvar ne mora tako povoljno svršiti. Ako organizam nije u stanju da napravi bedem i izolira bacile, onda će bacili proširiti svoj djelokrug rada i pomalo prodirati dublje u pluća. Ovakovih tuberkuloznih čvorića će biti sve više i više i oni će se na kraju spojiti u jedan veliki koji će zauzimati veći dio pluća. Na putu mogu bacili naići i na koju krvnu žilicu, nagristi njezinu stijenku i poput bujice se naglo izliti u krv. Krv će u tom

slučaju raznijeti bacile u sve organe tijela, nastati će opća poplava bacilima tuberkuloze. Dođu li bacili krvlju u mozak stvar završava brzo po bolesnika, jer smrt nastupa u roku od nekoliko sati. Mimoiđu li mozak, može se bolest zavlačiti još nekoliko dana dok bacili potpuno ne svladaju organizam koji im bezuvjetno kapitulira. Ovo razlijevanje bacila po krvi, dakle tuberkulozna sepsa, zovemo milijarna tuberkuloza jer se po svim organima razvijaju sitni čvorići poput prosa a proso znači latinski milium. Tako žalosno svršava drugi stupanj tuberkuloze. Bacili ne moraju doći u blizinu ili nagristi krvnu žilu. Oni mogu napraviti nekoliko čvorova koji se slju u jedan i taj se razmekša a njegov sadržaj putem dišnih cijevi izbaci napolje. U tom slučaju će ostati na mjestu čvora praznina, šupljina, koju zovemo kaverna. Ova kaverna sadrži u svojoj stijenci mase bacila tuberkuloze koji se dalje umnažaju i prijete daljnim napredovanjem ili prodorom u krv. Organizam u toj borbi slabi i troši obrambene snage, i ako mu ne pomognemo on će podleći nakon duljeg ili kraćeg vremena. Takav je tok tuberkuloze kod djece i uopće kod onih koji su prvi puta zaraženi bacilima tuberkuloze.

Rečeno je da odrasli imadu već u sebi trag prve borbe, ovapnjeno prvo žarište. Zarazi li se odrasli čovjek bacilima, tok bolesti bi trebao biti isti kao i kod djeteta. Međutim odrasli je otporniji, on imade već obrambene snage i on se pokušava boriti protiv bacila. Ta borba je dugotrajna i mučna, a može trajati godinama dok bacili tako ne oslabe čovjeka da im poglegne.

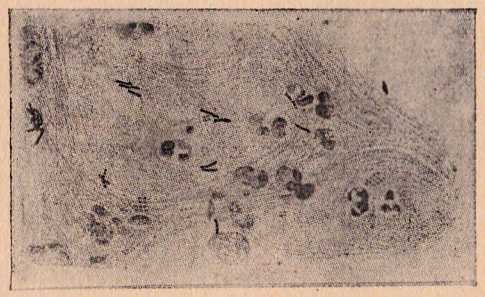
I kod djeteta i kod odrasloga su vanjski znakovi tuberkuloze dosta nejasni i neodređeni tako da ne možemo sa sigurnošću kazati da dotični boluje od tuberkuloze. Danas nam pomaže r ö n t g e n koji otkriva tajne u plućima i tek sa röntgenom možemo sa sigurnošću kazati da dotični imade koje mjesto sumnjivo na plućima i da su pluća zaražena bacilom tuberkuloze.

Koch je nabacio misao i prvi pokušao sa toksinima bacila u ljudskom organizmu stvarati antitijela i to u takovoj količini da će biti tokom života imuni protiv tuberkuloze. Taj san se nije ispunio. Danas tražimo mogućnosti i načina kako da djecu zaštitimo od tuberkuloze i nije pronađeno nijedno prikladno cjepivo bilo od toksina bilo od bacila koje bi stvorilo barem privremeni imunitet. Sjećamo se one djece iz Leipziga pred kojih 10 godina koja su cijepljena zabunom ili nehajem sa jakom vakcinom od koje ih je 50 procenata umrlo. Napustila se vakcina i tražilo se jedno kemijsko sredstvo koje bi uništavalo bacile. Nažalost sva sredstva su efektna izvan ljudskog tijela, no u tijelu ne djeluje nijedno na bacile. Pokušavalo se zlatom, bakrom, i hiljadama drugih spojeva no sve bez uspjeha. Bacil je ostao uporan i otporan prema svima sredstvima. Čak je otporan i prema novom i zaista jakom lijeku penicilinu. Konačno smo se vratili na staro sredstvo i metodu da bolesniku pomažemo u svladavanju bolesti i jačamo svim mogućim sredstvima njegove obrambene snage. Svježi zrak, dobra hrana, ležanje i odmaranje to su danas načini kojima liječimo sušicu.

Ako shvatimo tuberkulozu kao socijalni problem onda imamo široko područje rada. Podizanje higijene, građenje zdravih stanova, rješavanje problema prenapučenosti stanova, dizanje higijenske svijesti, izolacija bolesnih iz zdrave sredine jesu mjere kojima se može tuberkuloza suzbijati.

Tuberkuloza je raširena po čitavom svijetu. Odnošaj tuberkuloze u gradu prema selu govori za jaču raširenost tuberkuloze u gradu. Razlozi su jasni. Tvornice, radnici, nezdravi stanovi na periferiji, pomanjkanje čistog zraka za djecu su sve faktori koji uvjetuju jaču raširenost tuberkuloze u gradu. Bacili tuberkuloze ne podnašaju dobro sjevernu klimu. Na sjeveru Evrope (osim u gradovima) nije tuberkuloza tako česti gost. Također i na jugu u tropskim predjelima gdje je crni kontinent Afrika postoji tu-

berkuloza samo u onim predjelima kuda je došao bijelac. U gustim tropskim prašumama crnačka plemena ne poznaju te zloglasne bacile, i ponašaju se prema tuberkulozi kao i dječji organizam. Nemaju antitijela i zbog toga i podlegnu tuberkulozi. To se najbolje vidjelo u prvom svjetskom ratu, kada su francuske kolonijalne trupe, sastavljene od senegalskih crnaca bile pokošene od tuberkuloze.



Bacili tuberkuloze (crni štapići)

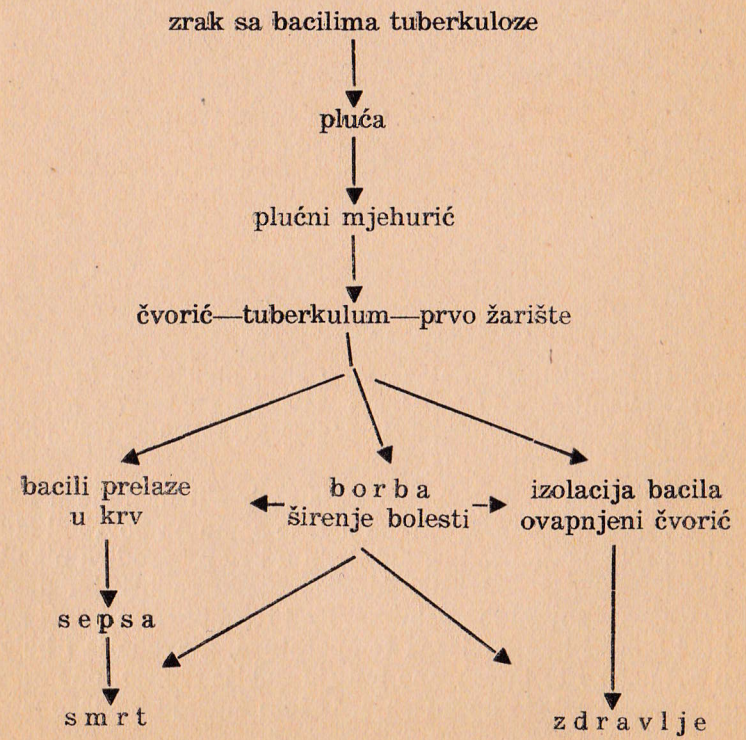
Bacilima tuberkuloze možemo zaraziti pokusne životinje. Najosjetljivija životinja na tuberkulozu je zamorče. U slučaju da ne nađemo bacile u ispljuvku čovjeka a sumnjamo da je dotični tuberkulozan, onda cijepimo takav ispljuvak zamorčetu pod kožu. Ako su bacili prisutni u ispljuvku zamorče će za određeno vrijeme oboliti od tuberkuloze i na kraju uginuti. Sekcijom uginule životinje naći ćemo u njezinim plućima masu bacila tuberkuloze i na taj način smo dokazali sigurno da je naša sumnja opravdana da je dotični bolestan od tuberkuloze.

Djeca se mogu iznimno zaraziti sa govedim tipom tuberkuloznog bacila i to mlijekom bolesne krave. Kod krava oboli vime i preko vimena kod muzenja dolaze bacili u

mlijeko. Ako djeca piju sirovo, neprohuhano mlijeko, doći će bacili u crijevo i tamo izazvati tuberkuloznu upalu isto kao i u plućima.

Na mogućnost zaraze mlijekom upozorio je prvi genijalni Louis Pasteur koji je preporučio grijanje mlijeka na 80 stupnjeva i po njemu zovemo taj postupak pasterizacija. Bacil tuberkuloze je neprijatelj čovječanstva. Priroda ga nastoji uništiti u što većoj mjeri a moderna medicina traži uspješna sredstva da uništi taj sićušni štapić koji uništava tolike ljude.

Tok zaraze i bolesti možemo prikazati na ovaj način:



BACIL DIFTERIJE

Bolest difterija bila je poznata već u starom vijeku. Hipokrat spominje u svojim spisima tešku upalu grla kod djece. Prvi opis difterije u Evropi potiče iz 6. stoljeća i odonda je difterija stalna bolest u Evropi. Bacil difterije otkriven je od Kochovog učenika Löfflera koji ga je prvi umjetno uzgojio.

Difterični bacili su maleni, nepokretni štapići koji ne stvaraju spora. Duljina bacila je različita no debljina je uvijek ista. Posebnom metodom bojadisanja možemo vidjeti na polovima bacila sitna zrnca koja služe bacilu kao rezervna hrana.

Bacili difterije

Bacili difterije nalaze se u grlu oboljeloga čovjeka i putem kapljica kod kašljanja dolaze na zdravog čovjeka. Od difterije obolijevaju najčešće djeca. Isto lice teško oboli drugi puta od difterije.

Difterija je bolest kod koje se bacili nastane u ždrijelu i na žabicama. Bacili se nalaze samo na površini sluznice i nikada ne prodiru dublje, a u krv ne prodiru nikada. Bacil izaziva na sluznici ždrijela upalu sa bijelim naslagama koje zovemo membrane. Kod toga postoje i opći znakovi bolesti kao povišena temperatura, glavobolja i bolovi u grlu. Ako te membrane putuju dublje u grlo, one mogu grlo suziti i dođe do gušenja. U tom slučaju pomaže samo

operacija. Najopasniji je bacil difterije po tome što luči žestoke toksine koji prodiru u krv i izazivaju teška poremećenja u srcu i prave kljenuti mekog nepca. Difterija je prema tome oboljenje jednoga mjesta, ždrijela, ili lokalno obolenje, a toksini prodiru sa mjesta gdje se bacil nastanio u krv i oštećuju organizam. Difterija se ne može zamijeniti sa običnom anginom, upalom žabica, jer kod difterije postoje bijele naslage po kojima možemo odmah bolest prepoznati.

Virulentnost bacila difterije je različita. Prema jakosti i napadajnoj moći razlikujemo više vrsta bacila difterije. Postoji slabi tip koji izaziva lakša obolenja a imade i jakih tipova koji stvaraju žestoke toksine.

Difteriju možemo suzbijati aktivnom imunizacijom i to cijepljenjem zdrave djece oslabljenim difteričnim toksinom. Ova cijepljenja vrše se za sada u većim gradovima i to kod školske djece.

U slučaju da dijete oboli od difterije postoji samo jedno sredstvo a to je serum sa antitijelima protiv difterije. Taj serum je prvi primjenio E. Behring i njegova je zasluga što je danas broj smrtnih slučajeva od difterije spao na najmanju mjeru. Važno je da se serum daje u pravo vrijeme, naime odmah u početku bolesti, jer ako se toksini razliju po čitavom tijelu onda je veoma teško liječiti bolest. Taj spasonosni serum dobivamo aktivnom imunizacijom konja sa toksinima difterije. U konjskoj krvi plivaju antitijela koja upotrebljavamo za liječenje oboljelih.

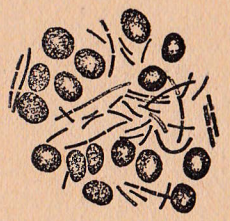
Difterija se iznimno pojavljuje i kod odraslih. Mnogi ljudi ne obole od difterije premda im se u grlu nalaze bacili. Ti ljudi nose u sebi klice, imuni su protiv njih ali i šire bolest oko sebe. Takove ljude koji nose u sebi klice zovemo kliconoše.

Difterija ostavlja obično iza preboljenja doživotni imunitet ali bolest sama ostavlja posljedice. To su obično različite kljenuti i slabost srčanog mišića.

Životinje ne mogu oboliti od bacila difterije.

BACIL ANTRAKSA

Bacil antraksa je po veličini najveći patogeni mikrob. To su štapići, po obliku zdepasti koji stvaraju spore. Oni ne uzrokuju direktno bolest kod čovjeka već kod životinja i to krava i konja. Bolest koju oni izazivaju zovemo b e d r e n i c a ili crni prišt. Sa bolesne životinje može se zaraziti čovjek, kod kojeg se bolest javlja na koži u obliku crnog prišta. Bacil stvara jake toksine tako da je oboljenje od antraksa opasno po život.



Bacili antraksa

Ljudi mogu oboljeti i od plućnog i crijevnog antraksa. Najviše oboljevaju ljudi koji se po zanatu bave životinjama ili životinjskim prerađevinama, a to su mesari, kožari, krznari, živoderi i četkari. Antraks je profesionalno obolenje.

Kod životinja je smrtnost od antraksa vrlo velika jer ugiba oko 95 % oboljelih životinja. Obično oboljevaju od crijevnog antraksa a zaraza nastaje na zaraženim pašnjacima gdje se spore antraksa vrlo dugo zadržavaju. Ako je lješina uginule životinje preplitko zakopana, izbijaju iz zemlje u proljeće spore na mladoj travi na površinu zemlje. Mokraća i izmetine bolesnih životinja sadrže velike količine bacila antraksa kojima se zaražavaju pašnjaci. Uginule životinje valja politi vapnom i zakopati barem 2 metra pod zemlju.

PROFESORSKA KNJIŽNICA
V. muš. gimn. u Zagrebu

Za životinje postoji cjepivo protiv antraksa, pa je sama bolest i njezino sprečavanje u glavnom problem veterinara a manje liječnika.

BACIL TETANUSA

Bacil tetanusa uzrokuje bolest tetanus ili zli grč. Tetanus je proširen po cijelom svijetu i smatra se teškom zaraznom bolesti ljudi i životinja. Tu bolest su poznavali već u staro doba a uzročnik je otkriven tek 1885. godine. Bacil je oblika štapića, na jednom kraju je proširen i izgleda kao palica za bubanj ili tenis reket. Ovo proširenje na kraju bacila je spora. Bacil je pokretan i imade mnogo bičeva koji ga pokreću. On živi bez zraka, anaeroban je i pristup zraka ga oštećuje i smanjuje mu životnu snagu. Za umjetno uzgajanje potrebne su posebne metode koje sprečavaju pristup zraka do hranilišta. Bacil tetanusa raste na zraku samo u slučaju da je zajedno sa drugim mikrobima koji troše zrak i tako stvaraju povoljne uvjete za razvitak bacila tetanusa. Tetanus bacil ima svojstvo da izlučuje jake toksine. On ostaje na ulaznim vratima u organizmu i na tom mjestu stvara toksine koji ulaze u tijelo i vrše svoj razorni rad. Najmanja količina njegovog toksina (0,0000005 ccm) ubija miša. Pod utjecajem svjetla i zraka toksin brzo gubi svoju otrovnost.

Tetanus bacil nalazi se u gornjim slojevima zemlje livada, vrtova, dvorišta, u prašini na cesti, a najviše ga ima u stajskom gnoju i uopće u gnojnoj zemlji. U šumskom tlu kao i zemlji koja nije gnojena ne ćemo nikada naći tetanus bacile. Ova činjenica je ponukala istraživače da pogledaju točnije stajski gnoj pod mikroskopom i tako se otkrilo da u tom gnoju sve vrvi od tih opasnih štapića. U stajski gnoj dolaze bacili i njihove spore iz životinjskog crijeva. Crijevo konja i goveda sadrži bacile tetanusa i njihove spore, no životinje ne obolijevaju jer bacil živi u njihovom crijevu kao saprofit, kao bezazleni i dobroćudni

mikrob. U crijevo životinje dolaze bacili i spore iz zemlje, ili hranom, sijenom i travom i to samo na onim pašnjacima koji su gnojeni. Na taj način postoji stalna cirkulacija bacila i spora u prirodi. Životinja izlučuje bacile, gnojem gnojimo zemlju, a iz zemlje putem hrane dolaze opet u crijevo životinje. Ako čovjek zagazi u taj krug i to tako da se rani ili ozlijedi a u ranu uđe gnojena zemlja ili prašina sa ceste koja sadrži bacile ili spore tetanus bacila onda oboljeva od tetanusa.

Svaka rana ne mora sadržavati tetanus bacile. Rana mora biti zagađena zemljom ili prašinom i mora biti takova da omogućuje razvitak tetanus bacila. Rana mora biti velika a tkivo dosta uništeno ili zgnječeno. Najidealniji uvjeti za razvitak tetanus bacila su ratne rane. One su gotovo uvijek zagađene zemljom.

Tetanus bacili

U rani koja ima sve uvjete za razvitak tetanus bacila počinje se bacil umnažati i stvarati toksine. Ovi toksini ne prelaze u krv već odabiru živčani put kojim dolaze do mozga i tamo oštećuju pojedina središta živaca i stanice. Posljedica djelovanja toksina na mozak i živčane stanice su trajni grčevi i ukočenje. Najprije dolazi do grča mišića lica pa je lice razvučeno u trajni smješak, jer su mišići lica u grču. Poslije prelaze grčevi i ukočenost na druge skupine mišića (mišići nogu i ruku) i najzad na mišiće za

disanje. Pred smrt je čitavo tijelo ukočeno i tvrdo a smrt nastupa u teškim mukama. Slika bolesti je tako jasna da nikada ni ne tražimo uzročnika bolesti jer znamo da ovakove promjene na tijelu može izazvati samo bacil tetanusa i njegov toksin.

Proboljeli tetanus ne stvara dovoljno antitijela u krvi i čovjek može ponovno oboliti.

Za sprečavanje tetanusa, dakle da bolest ne izbije kada čovjek imade ranu na kojoj su vjerojatno bacili tetanusa, daje se o d m a h tetanus serum. Serum dobivamo imunizacijom životinja sa toksinom tetanusa i tako unašamo u tijelo već gotove antitoksine koji odmah unište sve toksine stvorene od bacila u rani. Ovaj spasonosni serum se m o r a dati kod svake rane za koju sumnjamo da je zagađena zemljom i to takovom zemljom u kojoj su vjerojatno i tetanus bacili odnosno njihove spore. Propust davanja seruma kao profilaktičnog sredstva povlači za liječnika krivičnu odgovornost. Uslijed pravovremenog davanja ove zaštitne mjere sama bolest uopće ne izbija i tako čovjeka spašavamo od sigurne smrti. To se najbolje vidjelo u prvom i drugom svjetskom ratu gdje je broj oboljelih od tetanusa bio gotovo jednak nuli zahvaljujući samo brzom davanju seruma kod svakog ranjavanja.

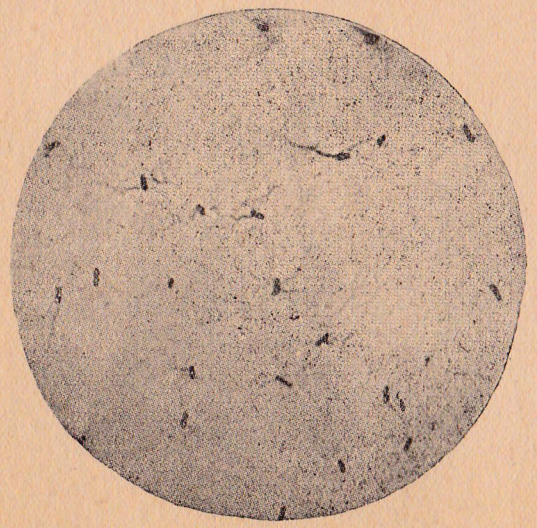
U slučaju da čovjek dođe prekasno liječniku, kada već postoje jasni znakovi bolesti (ukočenost pojedinih skupina mišića) izgledi u ozdravljenje su minimalni. Pokušava se davati velike količine seruma no rijetko kada uspije dotičnoga spasiti. Toksini tetanusa su već tako čvrsto vezani uz stanice mozga da ne možemo više djelovati na toksine.

Ima jedna velika grupa patogenih mikroba koja se najčešće nastani u crijevu i tamo izaziva teške promjene koje nazivamo crijevne zarazne bolesti. Po obliku spadaju ti mikrobi u bacile. Danas je poznato preko 50 vrsta tih bacila koji izazivaju crijevne zarazne bolesti. Najopasniji je od njih uzročnik tifusa pa ćemo ga bolje upoznati.

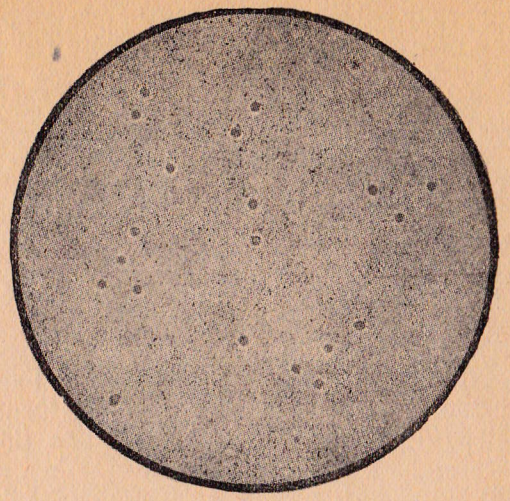
BACIL TIFUSA

Oboljenje od trbušnog tifusa bilo je poznato a i jako rašireno još u starom vijeku. Pod imenom tifus nije se označivala stanovita zarazna bolest, kao što činimo danas, već se je tako nazivala svaka bolest u čijem je toku nastupalo dugotrajno pomračenje svijesti. Riječ tifus je grčkog porijekla a znači u prijevodu pomućena svijest. Tek tokom 19. stoljeća počelo se odvajati pojedine bolesti iz toga skupnog imena. O uzroku oboljenja od tifusa vladala su različita mišljenja. Najviše su okrivljavali isparivanje gnjilih tvari i ljudskih izmetina kao uzrok zaraze.

Tek sredinom prošlog stoljeća pojavila se je misao da se tifus može posredno ili neposredno prenositi sa bolesnog čovjeka na zdravoga ali je prošlo mnogo godina dok se upoznao pravi način širenja tifusa i način zaraze poje-



Bacili tifusa



Kulture bacila tifusa na umjetnom hranilištu

dinca. Bile su postavljene dvije teorije o postanku tifusa. Jedna od njih (Pettenkofer) je tvrdila da tifusni otrov mora najprije sazreti u zemlji i tek onda postaje zarazan za čovjeka. Kada se prekopava tlo dolaze uzročnici tifusa na površinu i u zrak kojim se čovjek zarazi. Ova teorija mnogo je kočila napredovanje u ispravnoj spoznaji uzročnika tifusa. Temelji našeg današnjeg znanja o uzrocima trbušnog tifusa postavljeni su tek onda kada je godine 1880 otkrio Ebert bacile tifusa u slezeni umrlih od tifusa. Koch je poslije našao bacile tifusa u stijenci crijeva, jetrima i bubrezima a Gaffky je 1884 uzgojio čistu kulturu bacila.

Bacil tifusa je zdepasti, na rubovima zaobljeni štapić. Ima oko 20 valovitih bičeva koji ga pokreću. Ne stvara spora i dade se lako bojadisati. Na umjetnim hranilištima raste dobro. Poteškoća je u tome što je teško izolirati ba-

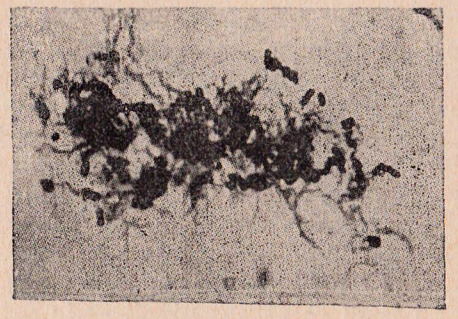
cile tifusa iz crijevnog sadržaja jer imade mnogo bacila istoga oblika. Tu postoje specijalne metode i dosta dugačak postupak dok točno ne ustanovimo da se zaista radi o bacilu tifusa. Bakteriološka metoda ustanovljivanja zahtjeva specijalnu tehniku.

Virulencija bacila tifusa je različita prema pojedinom soju bacila, pa vidimo često lake slučajeve oboljenja a često veliku smrtnost.

Ulazna vrata u organizmu za bacile tifusa su crijeva. Bacili se nastane u crijevu i tamo izazivaju promjene koje zovemo tifus ili trbušna pošalina. Bacili se ne zadržavaju samo u crijevu već prelaze u krv i izazivaju sepsu. Krv ih raznese po svim organima tijela i tifusni bacili se zadrže u pojedinim organima gdje stvaraju tifusne čvoriće. Toksini oštećuju stanice mozga i dolazi do pomračenja svijesti.

Tifus je bolest koja počinje nejasnim znakovima. Temperatura polako raste a proljevi se mijenjaju sa tvrdom stolicom. Bolest traje u pravilu 4 tjedna. Vrhunac bolesti je u 2. i 3. tjednu kada postoji visoka temperatura, bolovi u trbuhu i pomućenje svijesti.

U prvom tjednu bolesti počinju se stvarati u krvi bolesnika antitijela koja imadu sposobnost slijepiti bacile. Ova antitijela zovemo aglutinini. Aglutinine dokazujemo posebnom metodom koju zovemo Gruber-Widalova reakcija. U slučaju da se tijelo zarazilo tifusnim bacilima odmah se stvore u krvi oboljeloga aglutinini protiv bacila. Uzmemo li nekoliko kapi seruma oboljeloga čovjeka od tifusa i ukapamo u serum žive bacile tifusa, oni će se odmah slijepiti ili aglutinirati. To znači da dotični čovjek imade u sebi bacile tifusa jer su obrambene snage već stvorile antitijela u obliku aglutinina. Ovakav serum razređujemo i promatramo u kojem razređenju još postoje aglutinini. Ako ih ima mnogo onda će ih biti još i u velikom razređenju i prema tome prosuđujemo početak a i čitav tok bolesti. Ako nema aglutinina u serumu onda dotični čovjek nije bolestan od tifusa. Ovaj postupak nam omogućuje točnu dijagnozu tifusa jer smo kazali da je tifus u početku teško prepoznati i treba mnogo iskustva da se postavi ispravna dijagnoza. Gruber-Widalova reakcija nam omogućuje već u prvom tjednu bolesti kada su znakovi nejasni da bolest na taj način prepoznamo i poduzmemo odmah protu mjere.



Aglutinirani bacili tifusa

Usprkos napretka medicine danas nemamo uspješnih sredstava za liječenje tifusa .Tifus liječimo običnim sredstvima koja uklanjaju pojedine znakove bolesti. Na bacile ne možemo utjecati nikakovim lijekovima. Preboljeli tifus obično ostavlja doživotni imunitet uslijed dovoljne količine stvorenih antitijela za vrijeme bolesti.

Bacili tifusa su jako otporni. Oni mogu živjeti u vlažnom tlu i do godinu dana a da ne izgube svoju napadajnu moć. Čovjek koji prebolio tifus izlučuje bacile mokraćom i izmetinama u okolinu. Iza preboljenja ostaju još milijuni bacila u crijevu. Čovjek je pobijedio bacile i njihove toksine i bolest se svršila povoljno za njega. Ovi bacili koji ostaju iza preboljenja ne samo u crijevu već i u žuči, više ne mogu svojemu domaćinu naškoditi, oni

su za njega apatogeni. Međutim oni su patogeni za druga zdrava lica koja mogu zaraziti. Čovjeka koji je prebolio tifus i nakon obolenja izlučuje tifusne bacile neko vrijeme u okolinu zovemo izlučioc klica. Ovi izlučioci klica su najopasniji za širenje bolesti. Izlučivanje klica može trajati i godinama i treba budno paziti i kontrolirati takove ljude da ne bi sijali zarazu među zdrave.

Vidimo da zdrav čovjek može dobiti tifus na više načina. Najobičniji način je direktni dodir sa bolesnikom odnosno njegovim izlučevinama. Tako dobivaju najčešće tifus lica koja njeguju bolesnika ili koja imaju posla sa zaraznim materijalom bolesnika. Drugi način zaraze je indirektni, preko posrednika. Netko mora prenašati bacile od bolesnoga na zdravoga. To mogu biti predmeti ali je najčešće hrana i voda. Izmetine bolesnika kao i njegova mokraća dolaze putem nužnika u kanale, rijeke, uopće okolinu. Uporabom kanalske vode za polijevanje vrtova (povrća) dolaze bacili na hranu i do usta zdravog čovjeka. Ako je bunar loš i nehigijenski, onda dolazi sadržaj nužnika u bunar i ljudi se zaraze pijući vodu u kojoj imade bacila tifusa. U gradu Zagrebu su ispitivali sve kanalske vode i našli u njima masu tifusnih bacila. Nedostatak kanalizacije i vodovoda su uvjeti za brzo širenje tifusa. Najopasniji su za zarazu izlučioci klica i oni su prava žarišta i izvori svih tifusnih zaraza. Stalno postojanje neke zarazne bolesti zovemo endemija. Endemičnih žarišta tifusa imademo u svim većim gradovima. Ako ta endemija pređe svoj krug i ako se zarazi veći broj ljudi onda nastaje e p i d e m i j a. Kod nas je poznato mnogo epidemija tifusa a i u stranom svijetu. Indija i Kina su zemlje gdje najviše hara trbušni tifus.

Tifus je bolest koja vlada u određeno godišnje doba i takove bolesti zovemo sezonske bolesti. Tifus se u ljeti pojavljuje i najviše širi. Mnogo se pije vode koja može biti zaražena a mnoštvo muha prenaša bacile iz nužnika na hranu, mlijeko i uopće na živežne namirnice a ti svi fak-

tori uvjetuju brzo širenje tifusa i tako nastaju epidemije. Interesantna je statistika madžarskih higijeničara koji su opazili da broj obolenja od tifusa raste usporedno sa porastom broja muha.

Tifus se širi i pojavljuje u glavnom u nehigijenskoj sredini, u zapuštenim i nekulturnim zemljama. Francuzi kažu da je tifus bolest prljavih ruku. Higijenski nužnici i bunari, dobra kanalizacija i higijenska prosvjećenost naroda su mjere i zaštita od tifusa. To je važno osobito radi toga, jer mi zaražene od tifusa otpremamo u bolnicu i izoliramo, ali nemamo, kako smo prije naveli efektnih sredstava za uništavanje bacila u ljudskom tijelu. Zbog toga je i broj smrtnih slučajeva od tifusa i danas dosta velik. Zato nam je sva briga i pažnja uperena na profilaktične mjere. Osim navedenih mjera za suzbijanje tifusa postoji i dezinfekcija izlučevina od bolesnika. Najbolje sredstvo je otopina vapna ili klorno vapno.

Veoma dobra profilaktična mjera je cjepivo protiv tifusa. Ovo cjepivo sadrži umrtvljenje kulture bacila tifusa koje cijepimo zdravima pod kožu, i na taj način stvaramo imunitet. Ovaj imunitet je dobar i štiti cijepljene od oboljenja a ako obole onda su ti slučajevi tifusa lakše naravi. Nažalost ovaj imunitet vremenom gubi vrijednost jer stvorena antitijela nestaju iz krvi nakon 6 mjeseci, a iza toga moramo ponovno cijepiti. Postupak ponovnog cijepljenja zovemo r e v a k c i n a c i j a. Danas je običaj da se redovno cijepi samo vojska a ostali u slučaju potrebe i to onda kada izbije epidemija. Na taj način štitimo zdrave ljude od zaraze.

Životinje se ne mogu zaraziti bacilima tifusa, one imadu protiv bacila tifusa prirođeni imunitet.

Osim tifusnih bacila postoji mnogo bacila koji su po obliku i po djelovanju s l i č n i bacilu tifusa. Oni mogu izazivati oboljenja kod ljudi i kod životinja. Takova oboljenja zovemo p a r a t i f u s. Oboljenja su lakša od tifusa

a suzbijanje je isto kao i kod tifusa. Imade i posebnih cjepiva protiv svih vrsta bacila iz grupe paratifusa.

Drugi bacil koji se izdvaja iz grupe tifus-paratifus je bacil dizenterije.

BACIL DIZENTERIJE

Dizenterija ili griža je akutna zarazna bolest debeloga crijeva. Dizenteriju uzrokuju bacili dizenterije od kojih je jedna vrsta toksična a druga atoksična. Prema tome i bolest može biti lakša ili teža, već prema uzročniku.

Bacili dizenterije su nepokretni štapići. Toksična vrsta bacila luči jake toksine.

Bolest se očituje u jakim krvavo-sluzavim proljevima kojih može biti do 50 na dan. Toksini iscrpljuju organizam i dizenterija može biti opasna bolest osobito za djecu. Bacili ne prelaze u krv i zadržavaju se samo u crijevu.

U ljetnim mjesecima se mogu često pojavljivati epidemije dizenterije a kod slabo hranjenog i iscrpljenog pučanstva je smrtnost od obolenja do 50 %.

Poslije preboljele dizenterije ostaje imunitet koji čovjeka štiti od ponovne zaraze. Za vrijeme epidemija neki ljudi prebole lako dizenteriju pa ako ostaju izlučioci klica mogu biti opasni po okolinu.

Način zaraze i mjere suzbijanja dizenterije su iste kao i kod trbušnog tifusa.

Protiv dizenterije postoji cjepivo kao profialktično sredstvo, a za liječenje postoji serum imuniziranih konja protiv bacila dizenterije.

U crijevu čovjeka nalazi se mnogo srodnih mikroba koje označujemo kao koli bakterije. Oni su normalno saprofiti i vrše važnu funkciju u crijevima čovjeka jer pomažu rastvaranje teško probavljive hrane i ograničavaju u crijevima gnjiljenje. U osobitim okolnostima mogu koli

bakterije uzrokovati i oboljenja kod čovjeka. Ove bakterije izlaze izmetinama čovjeka u okolinu pa mogu doći i u pitku vodu ako su bunari ili uopće naprave koje nam služe za opskrbu pitkom vodom nehigijenske. Kada ispitujemo pitku vodu da li je higijenska, naime dobra za piće i ako nađemo u njoj koli bakterije znači da je voda zagađena izmetinama. Takva voda nije dobra za piće ali nije ni zarazna jer ne sadrži u sebi klice tifusa i dizenterije. Postupak ustanovljenja koli bakterija u pitkoj vodi zovemo koli titar.

Od bacila koji žive bez pristupa zraka spomenuli smo tetanus bacil. Osim njega imade još nekoliko anaerobnih bacila koji uzrokuju teška obolenja kod čovjeka. To je grupa bacila koji uzrokuju gas edem ili plinsku flegmonu. Ovo obolenje nastaje u najviše slučajeva za vrijeme rata, jer su ratne rane najviše zagađene zemljom a u zemlji se nalaze osim tetanus bacila i drugi anaerobni bacili koji su za čovjeka neobično patogeni.

Anaerobnih bacila koji su uzročnici gas flegmone postoje 4 vrste. Oni obično dolaze udruženo na ranu. Njihovi toksini su najjači koje uopće poznamo, a imadu sposobnost razaranja tkiva i stvaraju u rani plinove.

Obolenje je teško i rana se mora duboko izrezati da bi se spasio život čovjeka, a često se mora odrezati ruka ili noga da se spasi glava. Oboljenje nastupa obično kod ranjenika kod kojih je rana jako razderana i tkivo smrskano, u glavnom oboljenje rata. U krajevima gdje se porodi vrše primitivno i prljavo može se rodilja zaraziti sa anaerobnim patogenim bacilima.

Uzročnici se nalaze u zemlji u obliku spora.

Njihovo umjetno uzgajanje imade samo naučnu vrijednost i provodi se samo u svrhu naučnih istraživanja. Danas postoji protiv uzročnika plinske flegmone serum sa antitijelima koji imade dobro djelovanje. Izvanredan lijek kao jako kemijsko sredstvo je novi lijek penicilin.

Osim navedenih bacila postoji još čitav niz drugih koji uzrokuju kod čovjeka bolesti bilo samostalno bilo da su udruženi sa drugim mikrobima. Mnogobrojni su bacili također uzročnici i bolesti kod životinja. Bacili su rasprostranjeni po čitavoj zemlji i po svim kontinentima, međutim svaki kontinent i svaka klima te geografski položaj pojedinih zemalja imade svoje određene bacile koji žive u njima pogodnoj klimi i sredini koja im daje najpovoljnije životne uslove. Posebno poglavlje među bacilima zauzimaju bacili u tropskim predjelima. Neke vrsti tih bacila uzrokuju određene bolesti koje zovemo po njihovoj geografskoj lokalizaciji tropske bolesti. Te bolesti haraju u obliku endemija ili epidemija u Africi, Indiji, Kini itd. Točnije bi morali kazati da su to egzotične bolesti ili vanevropske jer se ne pojavljuju samo u zemljama oko ekvatora, već i na sjeveru i jugu Amerike. Sovjetska Rusija imade po svojem prostranstvu i evropske i egzotične zarazne bolesti. Ove bolesti tu i tamo dopiru u Evropu kao pojedini slučajevi oboljenja. Brodovima se prenose kuga, guba, kolera i druge teške tropske zarazne bolesti. Čitamo iz starih kronika kako su harale epidemije zaraznih bolesti donešene iz stranih zemalja u Evropu. Pisalo se o crnoj smrti (kugi) koja je u prošlim stoljećima harala po evropskim zemljama. Kažu da je Kristof Kolumbo donio u Evropu uzročnika sifilisa a križarski ratovi velike boginje i kugu. Svi ratovi u prošlosti i velika gibanja i selenja pučanstva imala su za posljedicu da su se u Evropi nenadano pojavile neobične bolesti koje su u obliku epidemija i teških zaraza pokosile milijune ljudi. Danas tropskih bolesti u Evropi nema i ako se dogodi i pojavi koji slučaj koji je izbjegao budnoj sanitetskoj kontroli, taj slučaj ipak ostaje osamljen jer se odmah provode mjere koje bolest uguše u zametku. Drugačiji je slučaj u tropskim zemljama i kolonijama. Siromašno pučanstvo, mizerna ishrana i velika bijeda širokih masa neminovno pogoduje širenju zaraznih bolesti i stvara dobro

tlo za razvitak patogenih bacila. Neprosvjećenost i loše higijenske prilike samo povećavaju smrtnost od zaraznih bolesti. Stoga se ni ne čudimo ako čitamo najnovije medicinske statistike koje govore da u Indiji boluju od malarije milijuni ljudi a stotine hiljada od kolere. Od interesa su neke važnije tropske bolesti koje su pred stotine godina bile i na našem kontinentu a to su kuga, guba i kolera.

KUGA

Kuga je zarazna bolest koja je bila poznata i točno opisana još u najstarijim vremenima povijesti čovječanstva. Kolijevka kuge je Orijent i odande se prenosila u druge krajeve gdje je sijala smrt. Vremenom se ograničila na pet žarišta iz kojih povremeno bukne u obliku epidemija. Jedno žarište je Indija, drugo istočna Mongolija, treće južna Kina, četvrto Mezopotamija i peto središte Afrike. Od polovine 18. stoljeća u Evropi nije bilo većih epidemija kuge zahvaljujući jedino strogim sanitetskim mjerama. Bacil kuge je štapić, bez spora i bičeva, u sredini malo nadut tako da ima ovalan oblik.

Bacili kuge

Bacil ostaje dugo na životu u lješinama ljudi i životinja. Od kuge može oboljeti svaki čovjek. Oboljenje je teško i javlja se kod čovjeka u više oblika od kojih su najčešći bubonska kuga i plućna kuga. Bacili prelaze u krv i stvaraju sepsu.

Epidemije kuge nastaju iz raznih žarišta. U takovim žarištima nalazi se bacil kuge u različitim glodavcima dotičnoga kraja i sa ovih životinja se prenosi na čovjeka. U Indiji je nosioc kuge štakor. Čovjek se zarazi ubodom buhe koja siše bolesnom štakoru krv. Što se više množe buhe, što je tjesniji dodir sa štakorima i što su lošije higijenske prilike to ima više slučajeva kuge.

Oboljenje ostavlja trajni imunitet. Liječenje bolesti je teško a smrtnost je velika. Zdrave ljude možemo cijepiti sa cjepivom protiv kuge.

GUBA

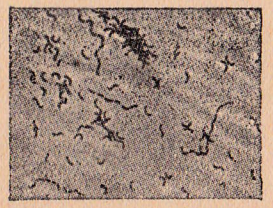
Guba ili lepra je oboljenje poznato iz vremena svetog pisma, i u njemu se već spominju gubavci. Zbog strašnog izgleda gubavih ljudi u ono vrijeme su suzbijali gubu tako da su gubavce isključivali iz zajednice i tjerali ih iz naselja. Guba je harala po čitavom Orijentu još 1500 godina prije Krista. Saobraćajem se je proširila u Evropu gdje je najviše harala u srednjem vijeku. Danas nalazimo u Evropi mali broj gubavaca i to najviše u Španiji i nekoliko slučajeva u Norveškoj. Računaju da u Indiji ima oko milijun gubavaca, a na čitavom svijetu oko 3 milijuna, ali su sve brojke o bolesnicima jako nepouzdane. Uzročnik gube ili lepre je bacil po obliku i veličini sličan bacilu tuberkuloze. Nepokretan je i ne stvara spore. Umjetno uzgajanje bacila gube do danas nije uspjelo, a isto tako nije uspjelo zaraziti životinje, pa iz tih razloga priroda i tok gube nije još sasvim objašnjena. Guba se javlja kod čovjeka u dva oblika, čvorasta i živčana guba. Čvorasta guba javlja se najviše na licu i udovima pa bolesnici imadu izobličeno lice i izgledaju strašno. Inkubacija kod gube je jako duga i može biti do 20 godina. Bolest traje desetke godina i rijetko svršava ozdravljenjem. O imunitetu kod gube je veoma malo poznato. Borba sa gubom je laka u civiliziranoj sredini. Gubavce smještavamo i izoliramo u posebne kuće ili im gradimo posebna skloništa koja zovemo leprozoriji.

Gubu se pokušava liječiti nekim egzotičnim uljem od biljke koja raste u Indiji.

KOLERA

Domovina kolere je indijska pokrajina Bengalija u kojoj se nalazi delta rijeke Gangesa. Do 1817. godine kolera nije prelazila granicu indijskog poluostrva, gdje je bila poznata od najdavnijih vremena i naziva se u starim indijskim ljetopisima »velika smrt«. Godine 1817. kolera se proširila na Kinu, Perziju, Malu Aziju i prenešena je u Rusiju. Iz Rusije je prenešena u Njemačku i u sve ostale evropske zemlje gdje je izazvala veliku paniku. Ova ogromna epidemija kolere zahvatila je gotovo čitav svijet. Poslije 1831. godine bilo je u Evropi još nekoliko epidemija koje su ostale u žalosnoj uspomeni po ogromnom broju žrtava.

Uzročnik kolere je kratak, lako savijen štapić koji ne stvara spore. Štapić nosi na jednom kraju dugački bič pomoću kojega se veoma živo pomiče.



Uzročnik kolere

Kolera se očituje u povraćanju i jakim proljevima kod kojih stolica naliči na rižinu juhu. Zbog trovanja toksinima i velikog gubitka vode nastupaju teške pro-

mjene. Srce u toku bolesti sve više slabi i bolesnik gubi svijest. Smrtnost od kolere je velika.

Vrelo širenja bolesti je u glavnom bolestan čovjek koji u svojim izmetinama izlučuje velike količine bacila, koji mogu doći u vodu ili na hranu. Prirodna obrana čovjeka je želučani sok koji sadrži solnu kiselinu. Ova kiselina uništava bacile kolere i mora biti veliki broj bacila da može čovjek oboljeti jer ih veći broj uništava želučani sok, a ostali prođu u crijevo gdje izazivaju koleru. Preboljela kolera ostavlja dugi imunitet. Cjepivo protiv kolere pokazalo je dobre rezultate.

Borba sa kolerom je slična onoj kod tifusa. Danas nema kolere u Evropi, a pojavljuju se pojedini slučajevi u velikim lukama kuda dolaze brodovi iz Indije.

SPIRILI

Treći osnovni oblik patogenih mikroba je oblik spirale. Broj zavoja kod spiralnih mikroba je različit. Posebnu grupu spiralnih mikroba čine spirohete, nježne i tanke spiralice koje uzrokuju kod čovjeka teška oboljenja. Najrašireniji i najjači pretstavnik spiroheta je uzročnik sifilisa ili spiroheta pallida.

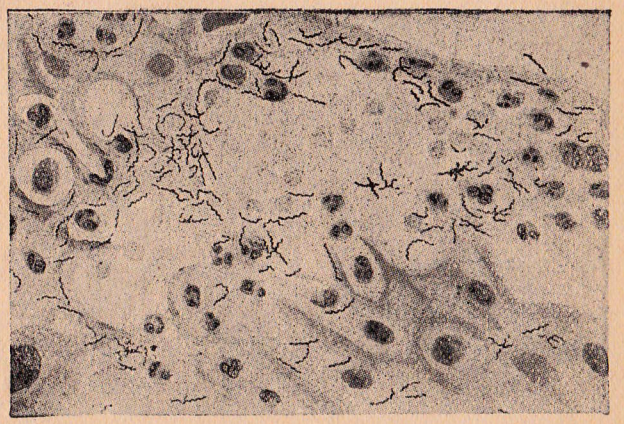
SIFILIS

Od svih zaraznih bolesti je pitanje starosti sifilisa najviše najviše zanimalo naučenjake i laike. Ime »sifilis« nije u tom pogledu nikakav putokaz jer je produkt fantazije i spominje se prvi puta u jednoj pjesmi Girolama Fracastora 1530. godine. Drugi naziv »lues« znači spolna bolest. Osim tih imena postoji sva sila različitih naziva kao francuska, španjolska i napuljska bolest, već prema tome gdje se bolest javila i nastupala u obliku zaraze. Ne može se sa sigurnošću reći gdje se sifilis prvi puta pojavio. Najviše prevladava mišljenje da je sifilis došao iz Amerike i da su ga mornari Kristofa Kolumba prenijeli u Evropu. Iz Španije je sifilis proširen trgovačkim putevima u Portugal i Francusku a španjolski vojnici su poslije pada Napulja pronijeli sifilis čitavom Evropom. Iz Njemačke je sifilis došao u Mađarsku i dalje na istok sve do kineskoga carstva. Oko 1500. godine bio je sifilis već raširen i poznat po čitavoj Evropi i Aziji. Od toga vremena je sifilis harao poput »biča čovječanstva« jer je uzročnik bio jako virulentan i nailazio na vanredno pogodno tlo. U to doba se sifilis u nepunih 8 godina proširio preko tri kontinenta unatoč slabim saobraćajnim sredstvi-

ma. Po kronikama i opisima očevidaca slika bolesti je bila strašna. Tijelo sifilitičara se raspadalo, koža otpadala, kosti gnjilile a smrt je bila izbavljenje od muka. Sifilis nije štedio nikoga, ulazio u svaku kuću. Više puta su bili raskalašeni kraljevski dvorovi žarišta sifilisa. U 18. stoljeću se sifilis stišao i epidemije su se pomalo gasile. Pod kraj 19. stoljeća, kada se probudila nauka o mikrobima i tehnički dotjeran mikroskop došao u upotrebu, počelo se otkrivati pojedine patogene mikrobe pa se tražilo i uzročnika sifilisa, jer je već stoljećima bilo poznato da se sifilis može prenijeti od zaraženog na zdravoga, pa se sumnjalo da mora biti neki uzročnik. U početku su označivali kao uzročnike različite koke i bacile pa su neko vrijeme i držali da su gonokoki uzročnici sifilisa. Konačno je 1905. godine zoolog Schaudinn zajedno sa Hofmannom otkrio pod mikroskopom u sadržaju sifilitičnih čireva sitne tanke spirale koje je prozvao spiroheta pallida. Taj blijedi demon kako spirohetu nazivlje Paul de Kruif u knjizi »Lovci mikroba« otkriven je posljednji od patogenih mikroba, i to je prvi značajni datum u historiji sifilisa, koji imade dugu i veoma burnu prošlost. Drugi značajni datum je otkriće tajne krvi sifilitičara. Obično se kaže da sifilitičari imadu »bolesnu« krv, ta krv krije u sebi neku tajnu. Ovu tajnu otkrio je Wassermann koji je pronašao posebna antitijela u krvi sifilitičara i dokazivanje tih antitijela zove se Wassermannova reakcija. Treći i najvažniji datum je bio 1910. godine kada je naučenjak Ehrlich pronašao uspješni lijek koji uništava spirohete u tijelu sifilitičara i prozvao ga salvarzan. Prošlo je oko 400 godina, milijuni ljudi su umrli u najstrašnijim mukama dok nije ljudski um u borbi za opstanak našao sredstvo protiv »biča čovječanstva«.

Spiroheta spada po obliku u spirale. Veoma je tanka i ima oko 10 zavoja koji su duboki i ostaju takovi i onda kada se spiroheta giba. Na krajevima je obično zašiljena.

Spiroheta je veoma pokretna. Pomiče se naprijed i nazad, i savija tijelo desno i lijevo. Umnaža se tako da se po sredini raspolovi i to okomito na duljinu. Izvan ljudskog tijela gubi spiroheta svoju pokretljivost no i takova spiroheta je virulentna i može izazvati sifilis. Život spirohete je ovisan o mnogim vanjskim uslovima, o suncu, vlazi, hladnoći i toplini.



Spiroheta pallida

Spiroheta se teško bojadiše i zbog toga je prozvana pallida, blijeda. Spiroheta se može i umjetno uzgajati na posebnim hraništima. U novije vrijeme je uspjelo i životinje zaraziti spirohetom, od kojih su najosjetljiviji na spirohetu majmuni koji pokazuju isti tok bolesti kao i čovjek.

Sifilis, lues ili kako se kod nas u Bosni zove »frenjak« je spolna zarazna bolest. Ona se zove spolna jer se dobiva gotovo uvijek spolnim općenjem, no prvo sjedište spirohete u tijelu ne mora biti uvijek spolni organ. Spiroheta

može doći na kožu zdravog čovjeka na bilo kojem mjestu tijela i gdje god se nastani izaziva sifilitične promjene. Zaraza nespolnim putem je rijetka. Izvor zaraze je sifilitični muškarac ili žena. Dotaknemo li se mjesta na tijelu sifilitičara koje sadrži spirohete već smo se zarazili, jer spiroheta može ući u zdravog čovjeka i kroz nepovređenu kožu.

Uđe li spiroheta u zdravog čovjeka proći će tri tjedna a da se ne vide nikakove promjene na tijelu. Potrebno je da prođe određeno vrijeme inkubacije dok se pojave prvi znakovi bolesti, odnosno prve promjene na tijelu koje su znak djelovanja spirohete. Organizam vodi borbu sa spirohetom i to na ulaznim vratima i sprečava mikrobu daljnje širenje. Rezultat te borbe vidljiv je nakon tri tjedna. Na mjestu ulaska spirohete nastaje jedan mali čir. To nije gnojni čir kao obični čirevi već tvrda tvorevina veličine zrna graška i bezbolna. Ovaj tvrdi čir zovemo prvi stupanj sifilisa ili tvrdi čankir. Čir se nalazi uvijek samo na onom mjestu gdje je spiroheta ušla u organizam. Ako je to bilo spolno udo biti će čir na tom mjestu. Čir može biti na usnici, prstu, na nosu, dapače i na jeziku. Susjedne limfne žlijezde koje surađuju u borbi organizma sa spirohetom nateknu i otvrdnu ali su bezbolne. Uopće prvi stupanj sifilisa ne pokazuje velike smetnje niti bolove za zaraženoga, i radi toga sifilitičari ovim promjenama ne pokazuju dovoljno pažnje i smatraju dosta lakoumno »da će to proći«. Sifilis je u tome dosta sličan tuberkulozi jer ni ona ne izaziva u početku bolove i upravo te dvije teške bolesti u početku izgledaju dosta bezazleno. Zbog toga i bolesnici ne dolaze odmah tražiti stručnu pomoć, jer nam je iz iskustva poznato da samo bol vodi primitivca do liječnika. Spirohete međutim ne miruju. One se brzo umnože i putuju dalje dok ne dođu u krvnu žilicu i sada im je put u čitavo tijelo otvoren. Dođu li spirohete u krv nastaje opća zaraza uzročnikom sifilisa i taj stupanj zovemo drugi stupanj sifilisa.

Tek sada počinje prava borba organizma sa spirohetom. U krvi se javljaju antitijela koja nastoje uništiti spirohete. One su redovno jače i stvaraju vidljive promjene na tijelu. Na koži se pojave crvene mrlje, a na čelu gnojni prištići koje zovemo Venerina kruna u čast božice ljubavi Venere. Težih smetnja nema, tako da bolesnici nisu uznemireni slabijim i prolaznim bolovima. Ova opća navala spiroheta se nakon određenog vremena stiša, promjene se pomalo gube, spirohete odlaze iz krvi i zavlače se u pojedine mirne kuteve tijela. Sifilitičar tako polako prelazi u treći stupanj sifilisa kada spirohete vrše svoje razorno djelovanje samo u pojedinim organima. One uzrokuju u pojedinim organima čvorove veličine lešnjaka do oraha, koji jako naginju raspadu, gnoje se, i na površini pucaju tako da iz njih curi gnoj. Dogodi li se to na koži onda je neugodan izgled sifilitičara. Ove čvorove u trećem stupnju zovemo g u m e.

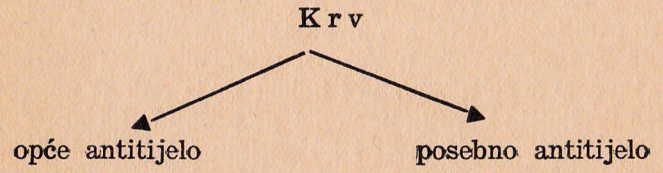
Spiroheta može preskočiti pojedine stupnjeve i ona se često ne drži pravila kako mora putovati po tijelu. Tvrdi čankir zaraste a spirohete se zavuku u pojedine organe. No ne moraju u tim organima stvarati nikakovih promjena. One su uspavane i bolest tinja dok se spirohete uslijed različitih uzroka ponovno ne probude na aktivnost. Spirohete mogu drijemati i 20 godina i čovjek koji ih u sebi nosi osjeća se potpuno zdrav, a nakon 20 godina pojave se neizlječivi znakovi sifilisa. Kasni sifilis se obično javlja u mozgu i leđnoj moždini. Promjene koje izaziva spiroheta na mozgu dovode do sifilitičnog ludila, paralize, a promjene na leđnoj moždini zovemo tabes.

Sifilis je podmukla bolest i način širenja spirohete je sličan širenju bacila tuberkuloze.

Smrt može nastupiti u drugom i trećem stupnju a kod paralize i tabesa sigurno.

Poslije prvog stupnja mogu spirohete drijemati, no obrambene snage ne spavaju. One su u krvi aktivne i pretragom krvi možemo dokazati njihovu prisutnost. Ova-

kav sifilis koji ne pokazuje nikakovih znakova zovemo latentni. Latentni sifilis otkrivamo samo pretragom krvi i dokazivanjem posebnih antitijela protiv spiroheta, a to je Wassermannova reakcija. U slučaju da je ona pozitivna čovjek imade sifilis a ako je negativna možemo sa sigurnošću isključiti ovu bolest. Bit Wassermannove reakcije je zamršena i teško ju je jednostavno protumačiti. Osnovna činjenica za tu reakciju je postojanje nekih tvari u krvi koje imadu sposobnost otapati tuđa crvena krvna tjelešca. Ova tjelešca zovemo eritrociti a njihovo otapanje hemoliza. Organizam stvara u krvi antitijela protiv tuđih eritrocita i ima svojstvo da samo eritrocite određene vrste otapa ili hemolizira. Postoje dvije vrste ovih antitijela. Jedno je »opće antitijelo« koje se nalazi normalno u svakoj krvi i bez razlike otapa sve tuđe stanice koje prodru u krv. Drugo je »posebno antitijelo« koje se stvara u krvi tek onda kada uđu u krv tuđi eritrociti.



Da nastupi otapanje tuđih eritrocita, dakle hemoliza, moraju biti prisutne tri stvari:

opće antitijelo

posebno antitijelo

tuđi eritrociti

Opće antitijelo može iz ovoga sistema ispasti ako bude upotrebljeno na drugo djelovanje u krvi pa prema tome i učinak hemolize izostane. Takav slučaj postoji u

krvi čovjeka koji je zaražen spirohetom, jer se njegovo opće antitijelo veže sa otrovima spirohete. Dodamo li takovoj krvi tuđe eritrocite neće nastupiti hemoliza jer manjka opće antitijelo koje se vezalo kao antisifilitično uz otrove spiroheta reakcija je pozitivna.

Ako je čovjek zdrav, i nema u njegovoj krvi antisifilitičnih tijela jer nema ni spiroheta, onda su svi faktori prisutni da se izvrši hemoliza ako dodamo tuđe eritrocite i hemoliza zaista nastupa. Reakcija je negativna. Slikovato prikazano izgleda to ovako:

Liječenje sifilisa je danas provedivo zahvaljujući otkriću Ehrlicha koji je pronašao lijek salvarzan. Ovaj lijek je jako kemijsko sredstvo (organski spoj arsena) koje ubija spirohete i može zaraženo tijelo potpuno od njih očistiti. Rano i pravovremeno liječenje je uvjet za uspjeh. Kasnije promjene na tijelu i kada je bolest zapuštena a to je u trećem stupnju ili čak tabes i paraliza nemaju mnogo izgleda u ozdravljenje.

Sifilis nije dakle samo spolna bolest jer se ne zadržava na spolnim organima. Ti organi samo služe za zarazu jer se spolnim općenjem najlakše dobiju spirohete. Jedan od glavnih propagatora sifilisa je prostitucija.

Kod nas postoje u Bosni endemična žarišta sifilisa i imade sela u kojima preko polovine stanovništva ima sifilis. Taj sifilis je latentan. Vodile su se već mnoge akcije a i danas se provode za suzbijanje endemskog sifilisa u Bosni.

Spiroheta se nasljeđuje i sifilis je nasljedna bolest. Sifilitični roditelji imadu sifilitičnu djecu. Obično sifilitična majka ne iznosi do kraja dijete i pobaci plod, kao da se organizam sam želi riješiti nezdrave pojave, a ni živo rođena sifilitična djeca ne žive dugo.

Sifilis imade prema izloženome ove negativne osebine:

Bolest je podmukla, traje dugo i postoji opasnost po život.

U zapuštenom stanju je neizlječiva.

Prelazi na potomstvo.

Iz toga zaključujemo da sifilis treba kao opasnost po ljudsko društvo suzbijati svim sredstvima, narod prosvjećivati a zaražene liječiti.

Osim spirohete pallide postoji još čitav niz spiroheta koje uzrokuju bolesti kod čovjeka i životinja. Te bolesti su rijetke u Evropi a česte u tropskim predjelima. Ima

također mnogo spiroheta koje su apatogene a nalaze se u usnoj šupljini čovjeka, najviše u šupljim i pokvarenim zubima.

Spiroheta recurrens je uzročnik evropske povratne groznice, spiroheta duttoni afričke povratne groznice, spiroheta cuniculi uzročnik »sifilisa« kod kunića.

Apatogene spirohete iz usne šupljine čovjeka jesu: spiroheta buccalis, dentium i refringens. One jako naliče spiroheti pallidi, naravno ne po djelovanju već samo po obliku. Tanje i nježnije od spiroheta su leptospire koje su raširene u Japanu, a patogene su za čovjeka i životinju.

PRAŽIVI

Da nas ne bi suviše zamorila tako sitna i nježna bića kao što su mikrobi upoznati ćemo se sa jednom većom grupom patogenih parasita koji su po djelovanju, otrovima i parasitizmu jednaki mikrobima, ali su od njih nešto veći. Zovu se p r a ž i v i ili protozoa. Praživi su jednostanična živa bića, nešto veća od mikroba, vidljiva samo pod mikroskopom. Tijelo praživa imade vidljivu jezgru koja je motor stanice. Praživi žive u slobodnoj prirodi svojim zasebnim životom bez ikakove veze sa čovjekom. Čovjek se zarazi sa praživima slučajno i tek u njegovom tijelu primaju praživi osebine parasita.

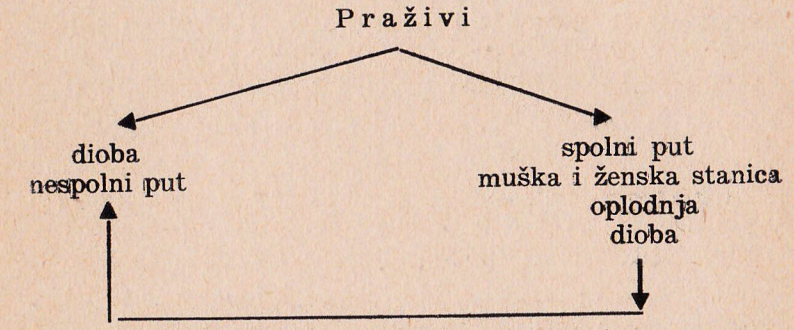
Najveća razlika između mikroba i praživa je u stvaranju njihovih potomaka. Mikrobi se jednostavno podijele i na taj način stvore dva nova živa bića. Ovakav način umnažanja zovemo nespolni. Praživi su kao viša bića od mikroba nešto savršeniji i oni se umnažaju nespolnim i s p o l n i m putem. Spolni način umnažanja zahtjeva dva spola, muški i ženski, koji međusobnim spajanjem stvaraju novo živo biće. Dakle iz jednog mikroba nastaju dva a iz dva praživa jedan. Normalni životni put i razvitak praživa teče po stalnom planu. Praživ se nalazi u slobodnoj prirodi i tu se razvije do jednog stanovitog stupnja i oblika koji još ne pretstavlja gotovi ili odrasli (zreli) oblik. Daljnji razvitak se ne obavlja više u slobodnoj prirodi već u drugom živom biću. Tek u ovom živom biću završava se potpuni razvitak praživa u zreli oblik. Razvitak praživa teče ovako:

Slobodna priroda — praživ — početak njegovog života.

Životinja u kojoj se praživ potpuno razvije

Slobodna prioda — izlazi gotovi praživ.

Ako čovjek uđe nenadano u taj krug razvitka postaje nosioc praživa koji se u njemu pretvaraju u prave parasite. Umnožavanje praživa spolnim putem obavlja se redovito u životinji ili u čovjeku.



Po građi tijela dijelimo pražive na dvije vrste: sa bičevima i bez bičeva. Amebe, jedna vrsta praživa bez bičeva giba se pomoću produljaka svoje protoplazme. Ostali se gibaju treperenjem bičeva.

Bič zovemo flagellum a vrstu sa bičevima flagelati ili bičaši.

Od bičaša koji mogu postati parasiti čovjeka su najopasniji tripanosome. Oni imadu samo jedan bič koji je dva puta dulji od tijela parasita. Bič titra poput valova na vodi i tako se parasit giba. Tripanosome se mogu uzgajati umjetno uz dodatak čovječje ili životinjske krvi, a kao parasiti žive samo u krvi čovjeka. Bolesti koje uzrokuju tripanosome zovemo tripanosomijaze, a domovina im je centralna Afrika i tropski predjeli južne Amerike. Nekoje napadaju samo životinje (goveda i konje) a nekoje

samo čovjeka. Tripanosoma gambiense napada čovjeka i uzrokuje bolest spavanja. Taj nametnik zarazi čovjeka i dolazi u njegovo tijelo ubodom jedne vrste muha koju urođenici centralne Afrike zovu »Tse-tse« muha. Parasit dolazi u tijelo muhe iz bara i lokvica i muha ga prenese ubodom na čovjeka. Muha je poznata po jakom zujanju i kada urođenici čuju njezino podmuklo zujanje uplašeni se razbježe i traže u svojim slamnatim kolibicama spas od strašne muhe koja im donosi bolest spavanja a time i smrt. Uzročnik dolazi u ljudsku krv, umnoži se i luči otrove koji truju mozak .Znak djelovanja tih otrova je pospanost koja polako, mjesecima, prelazi u polusan koji može trajati godinama. Ljudi su nesposobni za rad, ne hrane se jer su u nekom letargičnom polusnu, i nakon nekoliko godina umiru od gladi. Evropejac ima sreću jer muha više napada urođenike nego ljude sa bijelom kožom. Kolonijalne države preseljavaju stanovnike zaraženih krajeva i isušuju močvare tako da se muha ne može oko njih zadržavati. Postoji uspješan lijek protiv spavaće bolesti.

U Braziliji postoje neke tripanosome koje uzrokuju kod čovjeka bolest »Chagas« a prenosi ih jedna vrsta stjenica. Tripanosome koje su izgubile bič zovu se Leishmanije. Najpoznatija je Leishmania koja uzrokuje kod čovjeka bolest »Kala-Azar« ili crnu groznicu. Bolest je raširena u tropima, Africi, Indiji i na obalama Sredozemnog mora, a katkada se pojavljuje i u našim krajevima u južnoj Dalmaciji. Parasit se nastani u slezeni čovjeka i razara tkivo. Slezena se povećaju, bolesnik je blijed i mršav. Bolest je opasna za malu djecu. Postoji lijek koji djeluje dobro i uništava parasite.

U našim krajevima postoji jedna vrsta praživa koji spada u rod bičaša ali je bez biča. Ova vrsta se zove plazmodiji, i oni uzrokuju poznatu bolest **malariju**.

Pravi nosilac parasita je komarac i u njemu sazrijevaju spolni oblici plazmodija. Posebnu vrstu tih koma-

raca koji sadrže plazmodije zovemo a n o f e l i. Razlika između običnog komarca i anofela (malaričnog komarca) je ova:

Obični komarac (Culex)	Anofeles
Jaja: međusobno slijepljena	razbacana po vodi
Ličinka: visi koso u vodi	uz površinu vode
Odrasli komarac sjedi na zidu paralelno uz zid.	Komarac sjedi na zidu udaljen od zida zatkom.

Ubodom komarca dolaze plazmodiji u čovječju krv i odmah ulaze u eritrocite. U eritrocitu se množe nespolnim putem i ispadnu iz eritrocita koji je kod toga uništen, te napadaju ponovno nove eritrocite. Ubode li komarac čovjeka koji imade plazmodije u krvi i ako mu siše krv onda dolaze plazmodiji u želudac komarca i tu stvaraju spolne oblike koji se priljube zajedno i stvore jednu veliku stanicu koja se podijeli u mnogo malih plazmodija. Ovi plazmodiji dolaze u krv zdravog čovjeka ubodom komarca i tako se stvara jedan zatvoreni krug:

Komarac sa plazmodijima

Zdrav čovjek

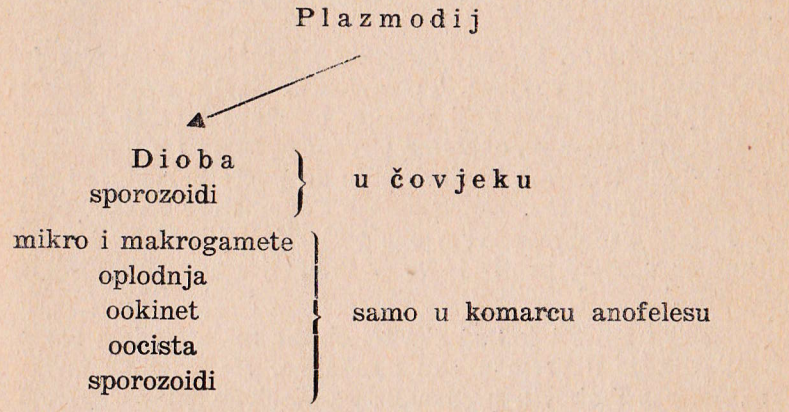
Bolest malarija

Komarac bez plazmodija se zarazi na malaričnom čovjeku

Zdrav čovjek

Bez malaričnog čovjeka i malaričnog komarca ne može biti malarije jer oni kriju u sebi uzročnike bolesti. Male plazmodije koji nastaju diobom u eritrocitu zovemo srpasti oblici ili sporozoidi. U komarcu se stvaraju

spolni oblici i to muške spolne stanice koje zovemo mikrogamete i ženske spolne stanice makrogamete. Ove gamete stvaraju zajedno novu stanicu koju zovemo ookinet. Ona se začahuri u stijenci želuca komarca u oocistu i stvara diobom, nespolnim putem, mnoštvo srpastih oblika, sporozoida.



Glavni znak bolesti kod malarije je povišena temperatura sa tresavicom. Po tresavicama razlikujemo tri vrste malarije. Ako tresavica dolazi svaki treći dan to je malarija tercijana, svaki četvrti dan je kvartana a ako trese čovjeka svaki dan zove se kvotidijana ili tropska malarija. Tresavica dolazi kod malarije uslijed raspada crvenih krvnih tjelešaca. Plazmodiji ulaze u eritrocite koji bubre i raspuknu se uslijed prevelikog broja plazmodija u njima. Raspadanje eritrocita izaziva tresavicu. Svaku vrstu malarije uzrokuje određeni plazmodij koji imade svoj ciklus razvitka (jedan dan, tri dana i četiri dana). Bolesnik je između napadaja tresavice bez temperature i dobro se osjeća. Kvartana trese čovjeka svaki četvrti dan i ona je najlakša forma malarije. Proširena je

sjeverno od tropskih krajeva a kod nas vlada u Dalmaciji i Međimurju. Tok bolesti je povoljan a životna opasnost ne postoji.

Tercijana je proširena po cijelom svijetu. Najčešća je u Italiji i po njoj su poznate zloglasne Pontinijske močvare koje su danas isušene. Zaraženi predjeli sa tercijanom su obale Sredozemnog, Egejskog i Jadranskog mora.

Kvotidijana ili perniciozna (pogibeljna) malarija je najopasnija po čovjeka. Tresavica se javlja svaki dan i iscrpljuje bolesnika koji požute, omršave i često umiru. Ona je proširena na obalama Crvenoga Mora i u nizinskim predjelima tropskih krajeva gdje su guste baruštine i nepregledne močvare. Kod gradnje Panamskog kanala palo je hiljade radnika žrtvom ove malarije i jedino su Kinezi (koji su otporni protiv te vrste malarije) uspjeli do kraja izgraditi kanal.

Slika bolesti je kod sva tri oblika malarije ista samo se razlikuje u vremenskim napadima. Malarija se javlja naglo, bez ikakovih predznaka sa visokom temperaturom i tresavicom. Napadaji se ponavljaju nekoliko puta, bivaju sve slabiji dok potpuno ne nestaju. Javljaju se od vremena do vremena, često iza nekoliko godina i obično dolaze dva puta godišnje, u proljeće i jesen. Ovakovu malariju zovemo kroničnom.

Malarični komarac živi u blizini stajaćih voda (mrtvi rukavi rijeka, bare, močvare i lokve) jajašca leže u mirnu vodu i u vodi se razvije preko ličinke odrasli komarac. Predvečer izleti ženka iz močvare ili lokvice da traži hranu. Nalazi li se čovjek u blizini legla komaraca, naravno je da će njega prvoga napasti komarac i sisati mu krv. Borba protiv malarije ide u dva pravca. Jedno je uništavanje plazmodija u krvi bolesnog čovjeka a drugo je borba protiv komarca.

Za uništavanje plazmodija u krvi postoje lijekovi: kinin, atebrin i plazmohin. Kinin se može uzimati u malaričnim krajevima kao profilaktično sredstvo .

Borba protiv malaričnih komaraca ide za time da uništimo njihova legla. Isušivanje bara i močvara, melioracija tla, trovanje ličinaka u vodi petrolejem i drugim otrovima, nasađivanje ribica gambuzija koje žderu ličinke komarca, su sve sredstva i načini borbe protiv komarca. Konačno moramo i čovjeka zaštititi od uboda komarca. Na prozore mećemo mreže, a lice zaštićujemo od uboda komarca posebnom mrežom.

Malarija je kolonijalni problem. Ima krajeva koji su opustjeli radi malarije. Na otoku Krku imade napuštenih sela, a i u drugim krajevima svijeta bježe ljudi pred malaričnim komarcem.

Pitanje malarije i njen probelm su glavna briga socijalne higijene.

Čini nam se da smo iscrpili sve poznate patogene mikrobe od najmanjih do najvećih. No ima još tih sitnih bića, zapravo još sitnijih od mikroba, koji uzrokuju teške bolesti. Ova bića su nevidljiva i mikroskopu, a ipak danas znamo da postoje. Postoji tvrdnja da su to nežive tvari no ima i mnogo dokaza da su zaista živa bića. Prelaz od mikroba na viruse, kako zovemo mikroskopski nevidljiva bića, čini jedna grupa tjelešaca koja su nešto manja od mikroba. Ova tjelešca su živa bića koja uzrokuju teške bolesti kod čovjeka a zovu se rikecije.

Rikecije su kratki eliptični štapići koji se ne daju umjetno kultivirati i zbog toga su njihove osebine malo poznate. Bojadišu se dobro a pod mikroskopom su na granici vidljivosti pa se teško vide. Rikecije uzrokuju obolenja u Americi, Meksiku, Japanu a i po čitavoj Evropi. U našim krajevima izaziva jedna vrsta rikecija pjegavac.

Povijest pjegavca je povijest ljudske bijede. Pjegavac je bolest ljudske bijede i neprosvjećenosti i zbog toga kod nas vlada pjegavac u najsiromašnijim brdskim bosanskim selima koja su daleko od većih mjesta a u zimsko doba nepristupačna. Epidemije pjegavca nastaju većinom zimi kada se ljudi toplije oblače, manje peru i ne mjenjaju rublje a uslijed toga se uši umnažaju. Prtena uš prenosi pjegavac i to tako da siše krv bolesniku od pjegavca. Uzročnici pjegavca, rikecije, nalaze se u krvi bolesnika i dolaze tako u želudac uši gdje se brzo umnože. Dođe li takova zaražena uš na zdravog čovjeka unese mu ubodom rikecije u krv i čovjek oboli. Uš dakle prenaša rikecije i bez nje nema zaraze. Zbog toga je i sva borba protiv pjegavca uperena proti ušiju.

Pjegavac počinje visokom temperaturom i nakon nekoliko dana se čitavo tijelo ospe malim crvenim pjegama. Nastupaju teški poremećaji u mozgu i bolesnik često podlegne bolesti. Ako ozdravi ostaju mnoge promjene i poremećaji koji prate čovjeka čitav život. Zanimljiva je krv kod bolesnika. Oni ulaskom rikecija u krv ne stvaraju antitijela protiv rikecija već antitijela protiv jednog određenog soja apatogenog mikroba, vrste proteus X 19. Serum bolesnika od pjegavca slijepljuje ovu vrstu mikroba i na tu pojavu su slučajno naišli učenjaci Weil i Felix. Po njima se i zove dokazivanje ovih antitijela u krvi Weil-Felix reakcija.

Sa rikecijama se završava poglavlje o vidljivim mikrobima. Još manja i sitnija bića koja su vec na granici živog i neživog a pod mikroskopom nevidljiva su virusi.

VIRUSI

Riječ virus značila je u prvo vrijeme sok. Primjena riječi virus bila je ograničena na pojam otrovni sok, odnosno otrov (zmijski virus = zmijski otrov). Ako označujemo virusima grupu uzročnika bolesti koji su dugo vremena bili nevidljivi, znači da »sok« organa koji su oboljeli od virusa može na drugom živom biću uzrokovati istu bolest bez dokazanog vidljivog uzročnika. Danas označujemo pod pojmom virus patogene tvari za čovjeka, životinju i biljku koje imadu ove osebine:

1. izvanredno mali, ispod granice mikroskopske vidljivosti
2. pokazuju svojstva živih bića
3. uzrokuju određene bolesti
4. pokazuju svojstva antigena, izazivaju stvaranje antitijela.

Moderna nauka dijeli viruse u dvije vrste. Jedna vrsta su oni virusi koji pokazuju osebine života (umnažanje, disanje, mjena tvari), a druga vrsta pripada neživoj kemijskoj tvari.

U najnovije vrijeme su istraživanja virusa došla do toga da možemo viruse vidjeti, mjeriti, bojadisati i kemijski analizirati.

Patogene viruse za čovjeka i životinju razlikujemo po njihovom djelovanju. Ti virusi pokazuju sklonost nekim organima tijela, i tu sklonost zovemo tropizam. Jedni djeluju na živce i mozak (neurotropni), drugi na pluća (pneumotropni) a treći na kožu (dermotropni). Ako unesemo takove viruse u krv ili u trbušnu šupljinu, oni

će putovati do određenih organa i na njima izazivati promjene u smislu bolesti .Ima slučajeva da čitav organizam reagira na viruse i prema tome razlikujemo lokalna i opća obolenja od virusa.

Prvi cilj u istraživanju virusa bio je određivanje njihove veličine. Optičke metode sa običnim mikroskopom su zatajile jer su virusi hiljadu puta sitniji od mikroba. Budući da se nalaze ispod granice vida, visusa, zovemo ih ultravisibilni. U najnovije vrijeme je pronađen posebni mikroskop kod kojega se služimo mjesto valova svijetla valovima ili zrakama elektrona. Električnu struju puštamo kroz jako magnetsko polje i magneti služe kao leće. Elektronske zrake prolaze kroz predmet na jedan svjetlosni zastor i tako vidimo najsitnije predmete. Ovaj mikroskop zovemo elektronski ili nadmikroskop. Sa ovim mikroskopom su moguća povećanja i do 100.000 puta, tako da viruse lako vidimo. Veličinu virusa možemo mjeriti i filtracijom. Filtrirati znači procjeđivati (kroz krpu ili papir). Čestice koje su veće od sitnih rupica ili pora na krpi i papiru neće prolaziti kroz pore filtera, one nijesu filtrabilne. Sitnije čestice od promjera pora na filteru prolaziti će kroz filter i one su filtrabilne. Veličinu pora na pojedinim filterima možemo izračunati i izraditi filtere sa određenom veličnom pora. Prema tome možemo i znati koja je veličina čestica a i sitnih živih bića ako ih filteri sa određenim porama zadržavaju ili propuštaju. Postoje filteri za mikrobe i filteri za viruse. Virusni filteri su specijalno građeni i zovemo ih ultrafilteri a postupak ultrafiltracija. Ima još nekih metoda za određivanje veličine virusa a to su taloženje (sedimentacija) i centrifugiranje.

Veličina virusa je ispod mikrona. Da dobijemo još manju mjeru od mikrona koji je hiljaduti dio milimetra označujemo hiljaduti dio mikrona milimikron. To je tek prava mjera za viruse.

Pregledna tabela veličine virusa:

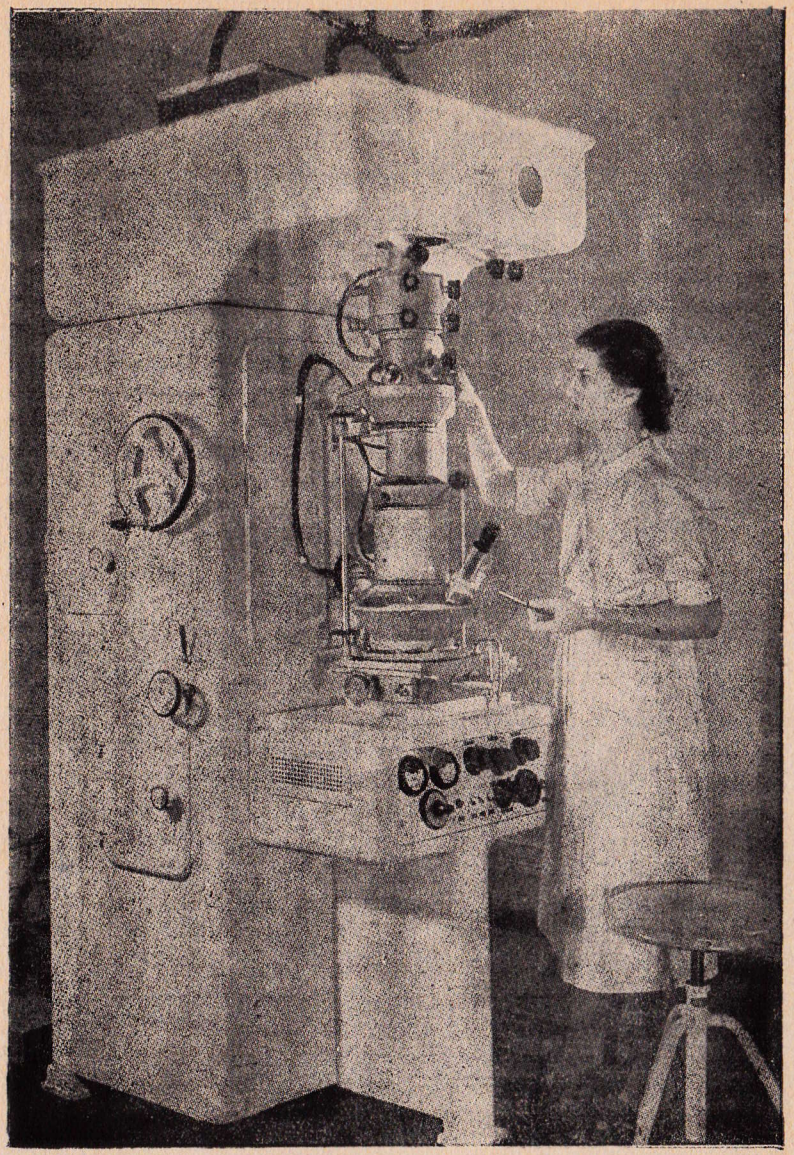
Crveno krvno tjelešce (za usporedbu)	7500	milimikrona
Mikrobi	2000—5000	„
Najveći virus	250	„
Virus bjesnoće	125	„
Virus žute groznice	22	„
Najmanji virus	8	„
Molekule bjelančevine (neživa tvar)	4—5	„

Vidimo da je razlika između žive i nežive tvari tek nekoliko milimikrona i zbog toga se sumnja da su virusi uopće živa bića.

Na temelju činjenice da se virusi u živom organizmu umnažaju pokušalo se viruse uzgajati umjetno izvan živog organizma. Virusi ne rastu na umjetnim hranilištima, oni trebaju za rast živu tvar, žive stanice i tkiva. Viruse najbolje uzgajamo na tkivima i stanicama koja tek dozrijevaju i koja su još u razvitku, a to su embrionalna tkiva. Virusi se najbolje umnažaju na embrionu pileta.

Virulencija i aktivnost virusa se mijenjaju. Virulenciju virusa možemo oslabiti tako da zarazimo životinju sa određenim virusom i taj virus presađujemo od životinje na životinju, dakle virus pasira izvjestan broj životinja i to tako dugo dok mu ne oslabi virulencija. Iza desete ili dvadesete životinje virus je tako slab da ne može više zaraziti novu životinju pa naravno ni čovjeka. Ovu pojavu je praktički iskoristio Louis Pasteur i pronašao način cijepljenja protiv bjesnoće sa oslabljenim virusom o čemu će biti govora kod bjesnoće.

Najteži problem u istraživanju virusa je taj što virusi mijenjaju svoj oblik i način života te se mogu tako prilagoditi na određena tkiva da mijenjaju potpuno svoje životne osebine, i pretvore se u drugu vrstu virusa.



Elektronski mikroskop

Pretpostavka da dođe do zaraze virusom su ulazna vrata u organizmu za virus i put njegovog širenja. Virusi redovito prodiru u krv i putuju u one organe koji im pružaju najbolje životne uslove. Postoji »simpatija« virusa prema određenim organima. Danas su nam slabo poznata zbivanja u organizmu nakon ulaska virusa.

Virusi žive samo uz prisutnost živih stanica i u stanicama se umnožavaju. Posljedica je da dotična stanica umire a djelići virusa se rastepu u okolinu i traže nove stanice za napadaj. Uslijed propadanja mnogih stanica nastoje druge da preuzmu njihovu dužnost ili da ih nadoknade pa se pojačanim tempom stvaraju nove stanice i tako dolazi na nekim mjestima do bujanja tkiva pa čak i do izraslina ili tumora. Mnogi naučenjaci drže da je i rak, jedna vrsta zloćudne izrasline uzrokovana od nepoznatog virusa no to danas nije sigurno dokazano. Ustanovljeno je da neke zloćudne tumore kod životinja uzrokuju određeni virusi.

Nepoznata su zbivanja u organizmu koja dovode do izliječenja bolesti od virusa, dakle nepoznato je kako teče imunitet i kako tijelo uništava viruse ili njihove toksine. Znamo sigurno da se stvaraju antijela i to iskorištavamo u praksi za cijepljenje i liječenje.

Za cijepljenje upotrebljavamo oslabljene ili apatogene viruse a za liječenje serum životinja cijepljenih sa oslabljenim virusima.

Opća klasifikacija ili svrstavanje virusa do danas ne postoji. Razlikujemo ih po veličini, virulenciji i po organima koje napadaju. Virusi mogu zaraziti čovjeka, životinju i biljku. Kod čovjeka i životinje uzrokuju ove bolesti:

Čovjek:	Životinja:
žuta groznica	slinavka i šap
ospice	bjesnoća

dječja kljenut	papagajska bolest
gripa	svinjska kuga
zaušnjaci	goveđa kuga

Kod biljaka uzrokuju mozaik bolest na lišću duhana i mnoge druge. Nekoje virusne bolesti mogu prelaziti od životinje na čovjeka a to su slinavka i šap i bjesnoća. Najopasnija je bolest bjesnoća ili l y s s a. Od bjesnoće mogu oboljeti sve životinje (divlje i pitome) a najčešće pas i mačka. Čovjeka zarazi bjesna životinja ugrizom ili lizanjem. Virus bjesnoće putuje po živcima do mozga. Vrijeme inkubacije ovisi o ugrizu. Što je bliže ugriz glavi (mozgu), to će bolest prije izbiti. Životinje od bjesnoće redovito ugibaju a kod čovjeka je smrtnost 50%.

Životinja zaražena virusom bjesnoće u početku bolesti je nemirna, boji se vode i grize sve oko sebe i na koga prvog naiđe. U kasnijem stupnju bolesti cijedi se slina, kod psa se donja laloka objesi i jezik visi napolje i životinja ugine. Kod čovjeka su znakovi bolesti isti kao i kod životinja.

Promjene kod bjesnoće su u mozgu. Pod utjecajem virusa bjesnoće stvaraju se u stanicama mozga neka posebna tjelešca koja zovemo Negrijeva tjelešca i seciranjem mozga pobješnjele životinje naći ćemo uvijek Negrijeva tjelešca što je siguran znak da je dotična životinja bjesna.

Ugrižene ljude dijelimo na tri grupe, (A, B i C grupu). Grupa A je ugrižena od životinje za koju smo sigurno utvrdili da je bila bjesna (vanjski znakovi bjesnila i Negrijeva tjelešca u mozgu). Grupa B je ugrižena od životinje za koju ne možemo utvrditi sa sigurnošću da je bila bijesna a sumnjamo u njezinu bjesnoću (životinja pobjegne). Grupa C je ugrižena od zdrave životinje i ako je ugrižena pod posebnim okolnostima (draženje psa čuvara). Kod grupe A i B dajemo uvijek cjepivo protiv bjesnoće. Ovu vakcinu je pronašao L. Pasteur i time spasio hiljade ugriženih od teških muka bjesnoće i sigurne smrti. On je

upotrijebio virus bjesnoće sa ulice, iz ulične prašine, i cijepio ga životinji. Životinja je pobjesnila i uginula a on je iz njezinog mozga prenašao virus na druge životinje i na taj način slabio virulenciju virusa. Posljednja životinja nije uopće pokazivala znakove bjesnoće i virus iz takove životinje, koji je postao avirulentan i apatogen, prozvao virus fixe. Sa tim virusom je cijepio ugriženog čovjeka od sigurno bijesne životinje, i pokazalo se da takav virus štiti čovjeka od izbijanja bjesnila i čovjek ostaje zdrav.

Virusi izazivaju u živom organizmu lokalne i opće promjene a prebolenjem nastaje dulji ili kraći imunitet. Virusi imadu sposobnost antigena, dakle podražuju živi organizam na stvaranje antitijela. Kakova je priroda virusa? Da li se susrećemo uistinu sa pravim živim bićima ili sa nekim kemijskim spojevima koji su slični fermentima ili katalizatorima. Fermenti su kemijski spojevi zamršene građe, koji sudjeluju u kemijskim procesima i pospješuju odnosno ubrzavaju te procese a da se sami kod toga ne mijenjaju niti ne troše. Fermenti sudjeluju i u životnim procesima pa ih stoga nazivamo i biokatalizatorima a u tu grupu spadaju i vitamini i hormoni. Virusi su jako slični po svojem djelovanju fermentima i nauka neumorno istražuje svojstva virusa. U području virusa se dodiruju na granici dvije nauke, nauka o životu i nauka o neživoj tvari ili materiji. Istraživanje virusa je specijalno područje nauke o živim bićima i na tom području se primjenjuju kemija, fizika i fizikalna kemija.

Svakako stojimo pred najkrupnijim problemom a to je pitanje da li su virusi živa bića. Da li je moguće da jedna skupina molekula bjelančevine ima osebine života? Imade mnogo pitanja koja uz viruse nadovezuju i druge probleme iz biologije i kemije živih bića. Mnoge su točke tamne i nejasne i mnogo ima teorija i hipoteza na koja će nam odgovoriti tek budućnost.

U protivnosti sa pravim biokatalizatorima, hormonima i vitaminima, koji sudjeluju u životnim procesima i ove ubrzavaju, virusi se umnožavaju i sami ubrzavaju svoje vlastite procese pa ih zovu autokatalizatori.

Ovi pojmovi i problemi već prelaze okvir ove knjige i postavljeni nam zadatak pa se ne ćemo dublje upuštati u njih.

Mi smo na kraju naših izlaganja. Zavirili smo u jedan nevidljivi svijet, u svijet živih bića nevjerojatno malenih, i upoznali mnoge koke, bacile, spirile, prazive i viruse. Vidjeli smo kako ti organizmi žive, kako napadaju čovjeka i kako se čovjek od njih brani. Nastojali smo da upoznamo čitaoca sa stvarima i pojmovima za koje možda nije nikada čuo. Radi toga i nema ova knjiga neku naučnu formu i naučni karakter premda su spomenute mnoge latinske riječi i tuđice. Ovi izrazi i tuđice će olakšati čitaocu daljni interes za mikrobe i upotrebu stručnih knjiga o mikrobima, jer nam ova knjiga služi kao uvod u poznavanje mikroba.

Nauka se neumorno razvija dalje pa i nauka o mikrobima. Možda će ova knjiga u kojoj su spomenuti i najnoviji rezultati nauke, za deset ili dvadeset godina zastarjeti, pa ćemo se čuditi kako smo u današnje doba imali primitivne pojmove o mikrobima i virusima. Možda će se pronaći nove vrste mikroba i nove vrste virusa, a i nova sredstva za njihovo uništavanje koja će biti daleko jača od salvarzana i sulfamida a čovječanstvo će biti brzo oslobođeno od nevidljivih neprijatelja.

Ne smijemo kriviti svemu zlu samo mikrobe i viruse. Mnogo krivnje leži na ljudskom društvu koje nije bilo sposobno radi svojeg zastarjelog sistema da se trgne i poduzme one mjere koje bi bile od koristi ne samo za pojedinca već i za čitavu zajednicu, jer nauka i primjena njenih rezultata nijesu monopol za pojedinca ili malu skupinu ljudi koji imadu od toga ličnu korist. Nauka pripada čitavom čovječanstvu.

Novi duh i nove napredne ideje će nam omogućiti daljnja spoznavanja i daljnje prodiranje u zamršene tajne nevidljivog svijeta mikroba i virusa i omogućiti provađanje takovih mjera koje će biti na korist čitavog čovječanstva.

U tom pogledu možemo biti optimisti.

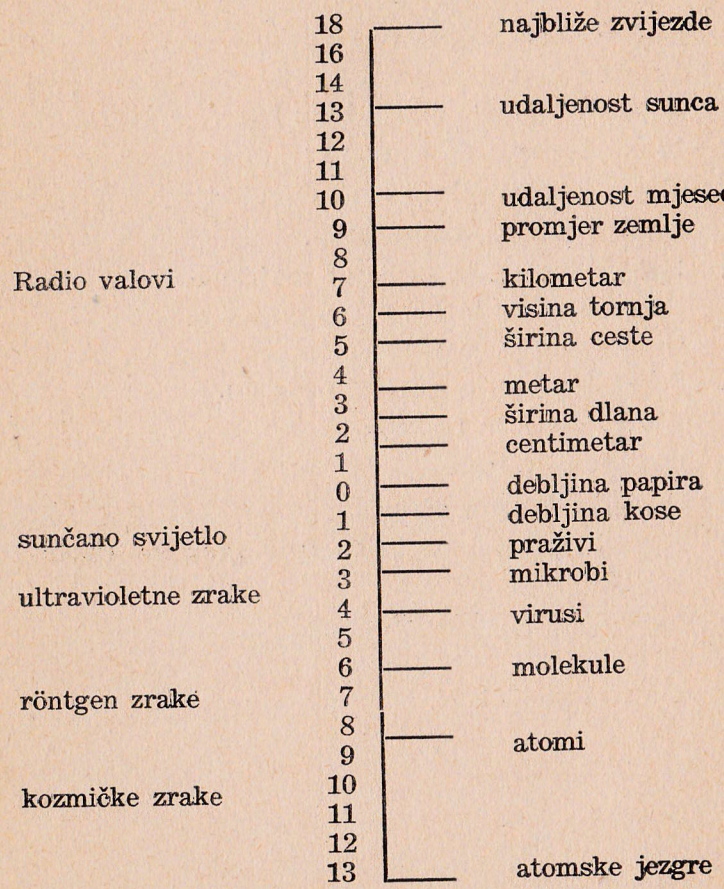
NAJVAŽNIJI HISTORIJSKI DATUMI IZ BAKTERIOLOGIJE

Godina	*Događaj*
583.	Lyonski koncil ograničuje kretanje gubavaca.
644.	izolacija gubavaca.
900.	prvi opis boginja i ospica.
1374.	Venecija zatvara luku brodovima zaraženima kugom.
1377.	Prva karantena za zaražene u Dubrovniku.
1529.	Prvi spis o sifilisu od Paracelza.
1546.	Girolamo Fracastoro »De morbis contagiosis«.
1590.	Jansen, otkriće mikroskopa.
1674.	Leeuwenhoek opisuje pražive.
1796.	E. Jenner, prva vakcinacija.
1861.	Semmelweiss, babinja groznica.
1862.	Pasteurovi prvi radovi o mikrobima.
1876.	Koch otkrio bacil bedrenice.
1879.	Neisser otkrio gonokoke.
1880.	Laveran otkrio plazmodij malarije. Ebert otkrio bacil tifusa. Pasteur otkrio strepto i stafilokoke. Pasteur upotrijebio vakcinu protiv bjesnoće.
1882.	Koch otkrio bacil tuberkuloze.
1883.	Koch otkrio bacil kolere.

1884.	Nicolaier otkrio bacil tetanusa. Löffler otkrio bacil difterije.
1887.	Weichselbaum otkrio meningokoke.
1890.	Koch pronašao tuberkulin.
1891.	Mečnikov otkrio pojavu fagocitoze.
1894.	Behring, serum protiv difterije. Kitasato i Yersin otkrili bacil kuge.
1896.	Widal, reakcija na tifus u krvi.
1897.	Kruse i Shiga otkrili bacil dizenterije.
1901.	Forde i Dutton, tripanosomi.
1903.	Mečnikov prenaša sifilis na majmune. Bruce, Tse-Tse muha. Otkriće ultramikroskopa.
1905.	Schaudinn otkrio spirohetu pallidu.
1907.	Wassermannova reakcija.
1909.	Ehrlich, salvarzan.
1915.	Upotreba tetanus seruma.
1920.	Noguchi otkrio uzročnika žute groznice (leptospira).
1935.	Elektronski mikroskop.
1940.	Penicilin.
?	Lijek za sve bolesti.

VELIČINA PREDMETA

(po W. Braggu, The universe of light)



Kod kojih bolesti tražimo mikrobe

Bolest	Koje izlučevine se pretražuju?	Kada možemo očekivati rezultat bakteriološke pretrage?	Koje se reakcije izvode u krvi?
Difterija	Sluz iz grla Membrane	za 14 sati	—
Pjegavac	K r v	1—2 dana	Weil-Felix
Čirevi	Gnoj iz čira	2—3 dana	—
Gonoreja	Gnoj iz mokraćne cijevi	Bojadisanje odmah (10 minuta) Kultura 2 dana	—
Sifilis	K r v Moždana vodica Gnoj iz čira	1—2 dana	Wassermann
Malarija	K r v	1—2 dana	—
Dizenterija	Stolica	3—4 dana	—
Sepsa	K r v	2—3 dana	—
Tuberkuloza	Ispljuvak	Bojadisanje za 10 minuta Kultura i životinja za 4 tjedna	—
Tifus	Stolica Krv Mokraća Sumnjiva voda	3—4 dana	Gruber-Widal

TUMAČ STRANIH RIJEČI I IZRAZA:

Aglutinini, antitijela koja slijepljuju mikrobe ili stanice
afinitet, sklonost
antigen, tvar koja izaziva stvaranje antitijela
antitijela, tvari u krvi koje služe za obranu organizma
antiserum, serum sa antitijelima
afekcija, zaraza
akutni, svježi
apatogen, koji ne izaziva bolest

Bakterije, mikrobi
bakteriologija, nauka o bakterijama
benigni, dobroćudni
biologija, nauka o životu

Carcinom, rak (zloćudna izraslina)

Dezinfekcija, uništavanje patogenih mikroba
dezinsekcija, uništavanje gamadi
depedikulacija, uništavanje uši
dijagnoza, spoznavanje bolesti

Embrio, nerazvito živo biće
eritrociti, crvena krvna tjelešca

Fakultativni, prema sposobnosti
fagociti, stanice koje proždiru mikrobe
fagocitoza, proždiranje mikroba

Higijena, nauka o zdravlju

Imunizacija, stvarati umjetno zaštitu od bolesti
imunitet, postojanje određenih antitijela u krvi protiv bolesti
infekcija, zaraza
inkubacija, vrijeme od ulaska mikroba u tijelo do izbijanja bolesti
imunobiologija, nauka o imunitetu

kemoterapija, liječenje zaraznih bolesti kemijskim sredstvima
kontakt, dodir
kopulacija, spolno općenje kod nižih živih bića
kroničnі, dugotrajni

Latentan, sakrit, nevidljiv
leukociti, bijele krvne stanice

Maligni, zloćudan
meninge, mozgovne opne
molekule, najsitniji dijelovi materije
mikrobi, mikroskopski vidljiva živa bića
mikrobiologija, nauka o mikrobima

obligatni, redoviti
organ, dio tijela
organizam, skup organa

Parasiti, nametnici
patogen, koji uzrokuje bolest
protoplazma ili plazma, životna tvar u stanici
pore, rupice na filteru
profilaksa, zaštita od bolesti
puerperium, babinje

sterilizacija, uništavanje svih mikroba
simbioza, zajednički život dviju živih bića, obojici na korist
serum, krv bez krvnih tjelešaca sa antitijelima
serologija, nauka o antitijelima u serumu
sekcija, paranje lješine
sepsa, prisutnost patogenih mikroba u krvi
sedimentacija, taloženje
sputum, ispljuvak
spektar, sunčane zrake rastavljene na boje

Toksin, otrov
tumor, izraslina

Vakcina, cjepivo
vakcinacija, cijepljenje
virusi, uzročnici bolesti mikroskopski nevidljivi
virulencija, napadajna moć zaraznih klica

SADRŽAJ:

	Strana
Uvod	5
Općenito i mikroskop	6
Povijest mikroba	9
Opća svojstva i djelovanje mikroba	13
Koki	31
Bacili	39
Spirili	67
Praživi	77
Virusi	85
Historijski datumi iz bakteriologije	94
Tumač stranih riječi i izraza	98